

Test: Auto-Reverse Cassette Decks  
Test: Luidsprekers J.V.C. de uitvinders

# AV & Techniek

The Mission is possible!  
"Cyrus One"



# LAAT NOU DE BESTE DE GOEDKOOPESTE ZIJN



Alle goede eigenschappen waaraan een moderne platenspeler moet voldoen zijn in de nieuwe Dual CS 505-2 verenigd, en wel zó knap dat deze Dual de beste, maar tevens de goedkoopste is ten opzichte van vergelijkbare platenspelers.

Maar niet alleen hier: in alle landen waar Dual CS 505-2 is uitgebracht wordt hij in de vakpers geprezen voor zóveel kwaliteit tegen zo'n lage prijs: **f 379,-**

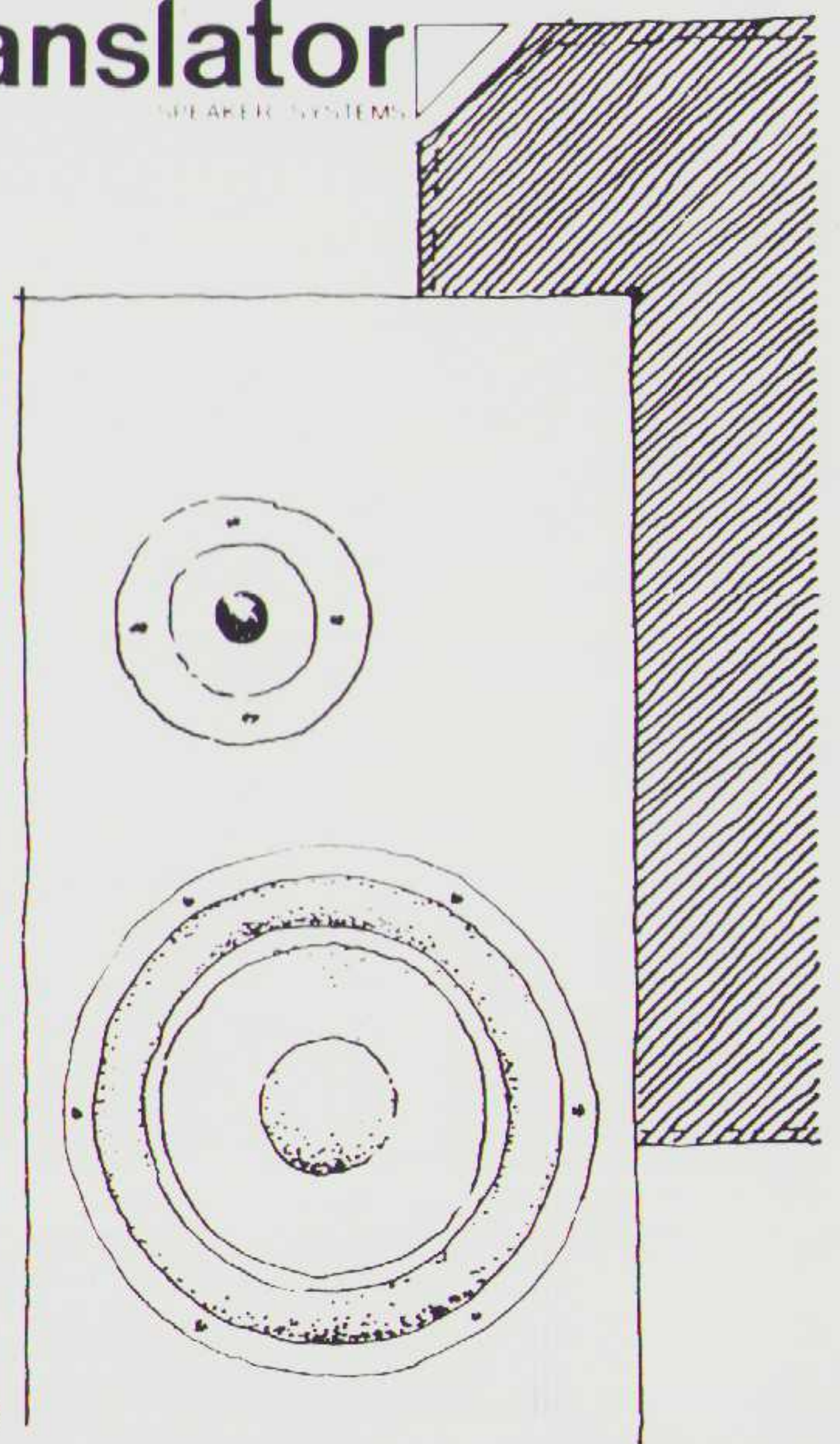
Technische gegevens. Type: CS 505-2. Uitvoering: Half automatische Hifi platenspeler. floating chassis. Aandrijving: snaar. Aftaststelsel: ortofon U.L.M. 65 E.

Voor inlichtingen: Rema Electronics B.V.  
Isarweg 6, 1043 AK Amsterdam, Tel. 020-114959.

**Dual**

**translator**  
SPEAKER SYSTEMS

de nieuwe **impact 2**  
te beluisteren bij uw dealer



# GELUIDEN

Alwéér een andere voorkant. We mogen U een een geheimpje verklappen; de vorige was slechts een tussenfase. De huidige vorm blijft voorlopig behouden. We menen dat we met deze aandacht voor de buitenkant weer een stapje verder zijn. Mocht U daar een andere mening over hebben laat dat dan eens horen!

Audio is een boeiende zaak, die elke keer weer verrassende ervaringen biedt. Dit keer is het Mission die voor een kleine revolutie in audioland zorgt, en het is niet de eerste keer!

De versterker op de voorplaat is revolutionair in een aantal opzichten. Het is ontwikkeld vanuit een duidelijke filosofie, primair is daarin de geluidskwaliteit. Ook technologisch is er een opmerkelijke stap gezet, van fets naar bipolaire eindtransistoren. Veel ontwerpers menen dat fets het summum zijn op dit gebied. De nieuwe Cyrus One bewijst dat het ook anders kan.

Opmerkelijk in dit nummer is de luidspreker test. In de prijsklasse van omstreeks fl. 500,- is weinig boeiends te beleven, en dat hebben we nu voor de tweede keer meegemaakt. Gelukkig zorgde Hans Baans nieuwste creatie, de Translator Impact 2, voor een plezieriger geluid, terwijl we ook met Magnat positieve ervaringen hadden.

Minder geslaagd is de ervaring die we met enkele JVC-produkten hadden. Die fabrikant stopt veel elektronische vindingen in zijn apparatuur, in dit geval naar ons gevoel té veel.

Laatst kwam ik op de rommelmarkt een plaat tegen met een bekende merknaam. De opmerkelijke logo's zijn op de "groeftast" pagina afgebeeld.



John van der Sluis

## ADVERTEERDERS INDEX

|              |    |           |        |            |        |            |    |
|--------------|----|-----------|--------|------------|--------|------------|----|
| Akai         | 4  | CAC       | 41     | Multifoon  | 34, 40 | de Schop   | 27 |
| Aring        | 41 | Dimex     | 30, 54 | Mijn       | 6      | Solosound  | 54 |
| Art Fidelity | 27 | Domp      | 30     | NAD        | 23     | Soundkit   | 14 |
| Audiac       | 14 | Eringa    | 34     | Onkyo      | 53     | Translator | 2  |
| Audiodisc    | 40 | Fuji      | 28, 29 | Pluymgraaf | 14     | Vriends    | 30 |
| Audio Home   | 49 | HI FINE   | 38     | Rema       | 2      |            |    |
| Baptiste     | 27 | van Ingen | 55     | Revox      | 56     |            |    |
| BNS          | 6  | Latham    | 41     | Rooker     | 45     |            |    |

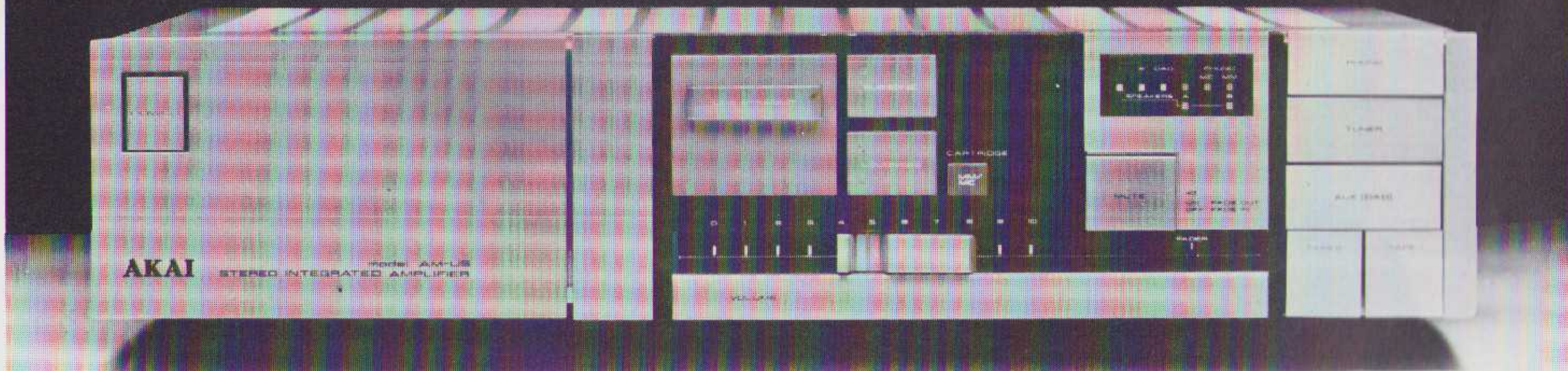
# NO-COMPROMISE CONCEPT LINE

## AKAI AM-U5 Stereo-versterker

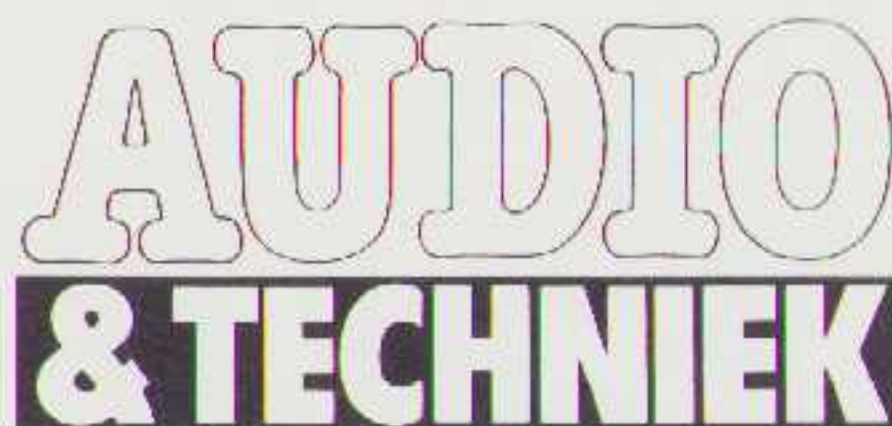
|                |          |
|----------------|----------|
| Po 8 Ohm       | 50 Watt  |
| Po max.        | 100 Watt |
| Tegenkoppeling | geen     |

Winkelprijs ca. f 700,-

Geen concessies, eenvoudig,  
zonder tegenkoppeling, DC-gekoppeld.



*"The AM-U5 has a 'high tech' appearance. This Akai sports a number of features, including a non-negative feedback design."*



*"Een goede definitie, analytisch, ruimtelijk en een solide laagweergave."*

Vraag een demonstratie bij uw dealer of kom naar  
het Infocentrum van Akai (bel dan wel eerst voor een afspraak: 010 - 114060,  
vragen naar de heer Zondervan).

# AKAI

# AUDIO & TECHNIEK

is een maandelijks uitgave van de stichting  
AUDIO RESEARCH CENTER  
Vierhavenstraat 40  
Rotterdam

Postadres  
Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam

Telefoon : 010 - 78 02 48

**Hoofredactie**  
John van der Sluis

#### Medewerkers aan dit nummer

Mieke Afjes  
Ank Blok  
Bert Bos  
John Kauffman  
Marcel de Graaf  
Henk Schenk  
Peter van Willenswaard

**Zetwerk en Lay Out**  
Studio IPO Rotterdam

**Foto Omslag**  
Hans Hill Schiedam

**Cover Ontwerp**  
Bataafsche Teeken Maatschappij

**Telefonische spreekuren**  
uitsluitend op maandag  
van 9 - 14 uur : 010 - 78 02 48  
en op maandagavond  
van 20 - 22 uur : 010 - 66 46 30

**Abonnementen**  
zie pagina 50

**Losse nummerprijs**  
Nederland f. 6,25

**Advertenties**  
Ank Blok  
010 - 78 02 48

**Verspreiding in België:**  
Maarten Kluwer's Internationale  
Uitgeversonderneming N.V.  
Somersstraat 13 - 15  
2018 Antwerpen  
tel.: 03 - 231 29 00

Copyright 1984  
by ARC Rotterdam,  
Holland

## INHOUD

december 1984 nr. 12

### THE MISSION IS POSSIBLE 15

Ofwel ze hebben het weer gedaan, de rakkers uit Cambridge. De nieuwe Cyrus One versterker is een juweeltje. Een gezamenlijke bijdrage van John Kauffman en John van der Sluis.

### JVC: DE UITVINDERS 42

We kregen de duurste set ter beoordeling. Het resultaat is matig, zeker gezien de aanzienlijke inspanning van JVC om er iets moois van te maken. Een fraai uiterlijk en veel elektronica garanderen niet altijd een goed geluid.

### TEST AUTO REVERSE CASSETTE DECKS 7

Het nieuwste op dit gebied zijn decks die automatische doorspelen aan de andere kant van de band. De test geeft inzicht in de mogelijkheden en geluidskwaliteit van deze decks.

### TEST LUIDSPREKERS BUDGET KLASSE II 21

Voor een bedrag van omstreeks fl. 500,- per stuk mag men wat meer verwachten dan bij luidsprekers uit de laagste prijsklasse. Dat dit niet opgaat blijkt weer eens. Ook al hadden we tevoren al een selectie toegepast dan nog blijken er merkwaardige resultaten mogelijk.

### Nogmaals Rotel 39

Door Peter van Willenswaard. De test in nummer 10 van Audio & Techniek was aanleiding voor flinke discussies met de importeur en de fabrikant. De in die test gebruikte modellen waren bedoeld voor de Duitse markt. Elders in de wereld worden "andere" Rotels geleverd met een ander geluidsbeeld. Jammer voor onze oosterburen.

### Sony Discman 6

De allerkleinste CD-speler, beluisterd door Audio & Techniek.

### Groeftasten III 26

door Henk Schenk werden weer enkele bijzondere platen beluisterd.

### Zaalakoestiek XII 31

door Hoc Lioe Han

### Audio Versterkers VII 35

ontwerptechniek door S. van Raalte en J. Plagge

### Onkyo TA-2026 20

Een cassette-deck met goede eigenschappen en dus de nieuwe "low budget referentie".

### Classified kleine advertenties 52

### Lezersservice en abonnementen 50

### Lezerspost 52

## INGEZONDEN MEDEDELING

Met ingang van 1 oktober is Audiovorm te Haarlem gestart met de exclusieve verkoop voor Nederland van het Duitse luidsprekermerk Acron. De Acron-luidsprekers bestaan uit een C-lijn (gekenmerkt door een 5 mm dikke aluminium behuizing) en een B-lijn (met een houten behuizing). Alle componenten (van de overgedimensioneerde scheidsfilters t/m de luidsprekers) worden door Acron zelf vervaardigd, hetgeen een optimale kwaliteitscontrole garandeert. De geluidskwaliteit is (zeker voor deze merendeels formaattechnisch kleine luidsprekers) zeer goed, getuige ook de zeer lovende testrapporten in de Duitse HiFi-bladen Stereoplay en Audio, waarin diverse geteste Acron luidsprekerboxen uit respectabele testvelden als winnaar werd gekozen. De C-serie is leverbaar in blank, brons of zwart geanodiseerd aluminium; de B-serie in zwart, wit of notenhout.

**Importeur: Audiovorm**  
**Oranjestraat 12**  
**Haarlem**  
**Tel: 023 - 32 27 74**

## SONY DISCMAN

We kregen van de Sony importeur, Brandsteder, voor een korte tijd de nieuwe Discman ter beschikking, die in ons vorige nummer al aangekondigd was.

Het was een prototype en een handleiding was (nog) niet beschikbaar. Het apparaatje bestaat uit een rechthoekig doosje ter grootte van een CD-verpakking. Daarbij hoort een netvoedingsapparaat dat aan de netsteker gemonteerd zit.

Het was niet duidelijk of er ook een batterijhouder bijhoort. We hebben dus niet kunnen constateren of het apparaatje ook portable, zoals de Walkman, te gebruiken is.

Alle bedieningsorganen zijn minuscule, dat gaat echter niet ten koste van de bedienbaarheid. De aansluiting voor de versterker is een miniatuur oortelefoonplug. Het bijgeleverde koppelsnoer is aan de andere kant voorzien van cinch-pluggen, die in iedere versterker passen. We hebben het apparaat beluisterd en we waren verbaasd over het resultaat. De geluidskwaliteit is minstens zo goed als van een normale Philips speler!

Het is ongelooflijk wat dit dingetje presteert.

Een plezierige bijkomstigheid is ook dat hij niet gevoelig is voor stoten of



schokken. Ondanks de kleine knopjes is de Discman goed te bedienen én te programmeren. We hebben wat twijfels over de duurzaamheid van het apparaat. De aansluitingen en de knopjes zijn nogal fragiel.

Voor wie van klein houdt én er voorzichtig mee omspringt is het een aanrader van de bovenste plank.

Prijs fl. 898,-

**Importeur: Brandsteder Electronics**  
**Badhoevedorp**  
**Tel.: 02968 - 81911**

### Nieuw: het beste high output MC-element!

**G**oro Fokadu, de ontwerper van de beroemde Kiseki topklasse MC-elementen, heeft een nieuw element gekreëerd: de Miltech, een high output MC-element! Dit voor zijn prijs van f 695,- uitzonderlijk goed klinkend element kan zonder meer op de phono MM- (of MD-) input van de (voor)versterker worden aangesloten.

In onze zaak hebben wij een prototype van dit MC-element, dat we al een maand lang uitvoerig beluisterd en getest hebben. Wij zijn dermate enthousiast over dit element, dat wij van plan zijn hieraan een speciale luisteravond aan te wijden.

Zodra de eerste serie-exemplaren bij ons binnen zijn, zullen wij de datum van de luisteravond vaststellen. In onze volgende advertentie komen we hier nog op terug met aanvullende informatie.



Hertogstraat 139 - 6511 RZ Nijmegen - tel. (080) 232296

## luidsprekers



zoals 't werkelijk hoort

**Vandenberghe B.V.**  
Broekhovenseweg 130 G, 5021 LJ Tilburg  
Tel.: 013 - 366470, Telex 52786



# AUTO REVERSE CASSETTEDECKS

door Bert Bos

## Inleiding

Het laatste jaar is er een nieuwe generatie auto reverse cassettedecks op de markt gekomen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een roterend kopmechanisme. Steeds meer fabrikanten hebben zo'n deck in hun leveringsprogramma opgenomen, wat voor ons aanleiding was de technische en gehoormatige kanten van deze recorders te onderzoeken.

## Vernieuwing

De belangrijkste technische vernieuwing van reverse decks is de roterende kopplaat. Waar vroeger een ingewikkeld mechanisme nodig was om de o/w-kop te verschuiven t.o.v. de band, wordt nu gebruik gemaakt van een 180 graden draaiende schijf waarop de o/w- en wiskop zijn bevestigd. Dit draaien van de kopschijf vindt binnen tienden van een seconde plaats, waarna direct weer wordt opgenomen of afgespeeld. Bij het wisselen van de bandrichting neemt de linker capstan de functie van de rechter capstan over (of omgekeerd), door het naar boven komen van resp. de linker of rechter aandrukrol. Deze reverse decks hebben dus twee capstans: één voor elke bandtransportrichting.

Belangrijke voordelen van een roterende kop zijn:

- zeer snelle omkering van bandrichting.
- minimale afwijkingen van koppenstand bij omkeren (afhankelijk van speling in cilinder).
- Ontbreken van schakelaars voor spoor omwisseling.

Door microprocessorsturing bezitten de onderzochte decks uitgebreide bedieningsmogelijkheden. Met name het snel opzoeken van vooraf bepaalde passages op de band werkt erg prettig.

## DE METINGEN

De decks zijn gemeten met een Sound Technology "Tape Recorder System"



Akai GX-R66

1500 A. Met dit apparaat is het mogelijk snel en nauwkeurig de belangrijkste metingen aan cassetterecorders uit te voeren.

In de meettabel zijn bij de meting "overspraak" de laagst gemeten waarden (in dB) van links t.o.v. rechts, en rechts t.o.v. links gegeven.

Bij "azimuth" is gekeken naar de kopfouthoek bij forward en reverse bandrichting, met als referentie een meetcassette van 15 kHz. Hoe beter de waardering, des te kleiner deze fouthoek. De flutter, afwijking bandsnelheid en drift zijn gemeten met een referentiecassette van 3 kHz.

Bij de meting "bandloop" is op het midden van een maagdelijke cassette een toneburst opgenomen, en daarna afgespeeld. De waardering geeft een beeld van de optredende faseafwijkingen als gevolg van bandloopverschillen.

Alle metingen over band werden uitgevoerd met Fuji CR II Chromdioxide cassettes met het dolby B ruisonderdruk-systeem ingeschakeld.

## GEHOORMATIGE RESULTATEN

Voor de luistertest zijn de decks verbonden met een Tandberg 3012 versterker, die de A&T L 50 luidsprekers stuurde. De opnames werden gemaakt met een Micro Seiki BL-91 draaitafel met Mission 774 arm en MCZ-10-vanden-Hul element. Als digitale bron

diende de Revox B 225 CD-speler. Het platenmateriaal bestond uit superpersingen van Ulla Meinecke en Jazz at the Pawnshop. De beluisterde CD was een testexemplaar van Philips met muziek uit Vivaldi's Vier Jaargetijden.

Met elke recorder werd een maagdelijk bandje opgenomen met de drie muziekstukken en dolby B in.

Kant A van een cassettebandje werd zover doorgespoeld dat in het tweede muziekstuk de bandrichting omdraaide en verder werd opgenomen op kant B. De opnames werden gemaakt met de piek niveaus op + 2 dB.

Bij het afspelen van de muziek bleken de eerste 5 à 10 seconden na het omkeren van de bandrichting een onstabiel geluidsbeeld op te leveren. Enkele panelleden hebben de korte onderbreking in het tweede muziekstuk als vervelend ervaren. In het algemeen werd weinig verschil waargenomen tussen afspelen van kant A en kant B van de cassettes. Ieder deck wordt nu afzonderlijk besproken waarna tenslotte de resultaten worden samengevat.

## AKAI GX-R66 fl. 998,-

Dit deck valt op door zijn strakke vormgeving. Het front en de bedienings toetsen zijn van kunststof. Het fluorescentie display geeft duidelijke informatie over: ingestelde functies, tellerstand en opname/weergave niveau's.

Het opname niveau wordt in stappen op of neer geschakeld.

Naast "blank skip", "IPLS" en "intro-scan" snelzoek systemen, is het mogelijk de afspeelvolgorde van muziekstukken zelf te programmeren.

De Nederlandse gebruiksaanwijzing is duidelijk en overzichtelijk.

### Techniek

Het weer te geven signaal wordt eerst in een op.amp. versterkt, hierbij zijn 4 elco's in de schakeling opgenomen. De bandcorrecties worden omgeschakeld door een transistor. Na doorlopen van het dolby I.C. gaat het signaal via de output-regelaar naar de lijnuitgang. In de signaalweg zijn 5 schakelende halfgeleiders (mute schakelaars) opgenomen, waaronder 1 fet. De mikrofoonversterker bestaat uit een op.amp met elco's voor koppeling. Na een in stappen regelend I.C. voor het opnameniveau, loopt het signaal via een emittervolger en een M.P.X.-filter naar het dolby I.C..

Hierna wordt na schakeling door een fet, het signaal aan de opnameversterker (op.amp.) aangeboden. Omschakeling van de correcties gebeurt door een I.C.. De biasoscillator is van het balanstype.

De instelling kan voor beide kanalen ingesteld worden. Voorchromen en metal band zijn twee afzonderlijke instelpunten aanwezig.

### De meting

In tegenstelling tot andere decks, is bij deze recorder het M.P.X.filter uitschakelbaar. Hierdoor kon een bandbreedte van 30 kHz gemeten worden.

De over band gemeten specificaties vielen erg tegen, zowel in het hoog als in het laag werden de fabrieksspecificaties niet gehaald. Bij de frequentie karakteristiek over band waren in het rechter kanaal hobbels te zien van ongeveer 1,5 dB. De overspraak is goed, evenals de waarden drift en flutter. Opvallend was de vrij grote azimuth fout van de o/w-knop in beide standen, evenals de afwijking van de bandsnelheid.

### Het inwendige

De electronica is ondergebracht op 4 printen. Veel aandacht is besteed aan de voedingsprint, die vrij van de andere printen is opgesteld. Onderlinge verbindingen zijn gemaakt met connectors en flat-cable.

De lange arm die nodig is voor het scha-

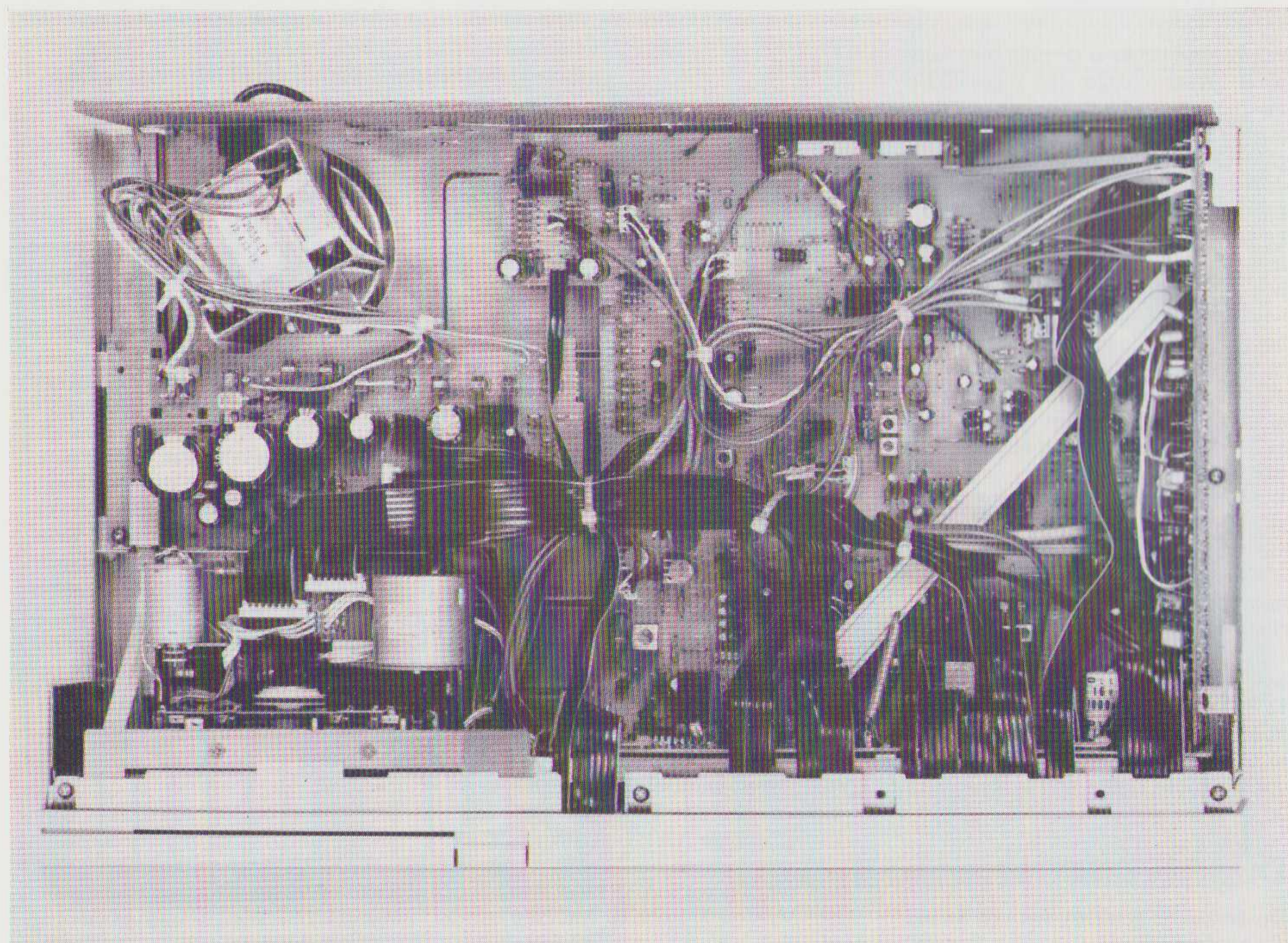
kelen van het dbx-systeem doet wat knullig aan. Het loopwerk is compact en stevig, de capstans vertonen geen overmatige speling. Het chassis is echter niet zo stevig, om die reden moet men met dit apparaat voorzichtig omspringen om printbreuken te voorkomen. Ook de kartonnen achterkant heeft geen goede invloed op de stevigheid en afscherming. Reparaties en afstelling zijn vrij eenvoudig uit te voeren.

### De luistertest

Op het gebied van jank en ruis scoorde dit deck redelijk goed. Wat betreft ruimtelijkheid, definitie en klankbeeld vielen de resultaten tegen. Mogelijk speelt hier de matige afregeling, evenals de onstabiele van het rechter kanaal, een rol.

De "digitale" volume regelaar en de vele mute-transistors zullen een bijdrage aan dit resultaat geven.

*Akai GX-R66*





## AIWA R 550 fl. 998,-

Dit deck heeft een gedistingeerd uiterlijk. De bedieningstoetsen zijn overzichtelijk op een liggend paneeltje ondergebracht. De gekozen bedieningsfuncties worden door verlichte venstertjes zichtbaar gemaakt. Het deck bezit verschillende snelzoeksystemen waaronder: "edit", "blank skip" en "music-scan". Prettig is de aanwezigheid van een bias fijnregeling. De gebruiksaanwijzing is niet in het Nederlands.

### Techniek

Het kopsignaal doorloopt bij weergave een versterker (op.amp.) met rond de tegenkoppeling een logisch I.C. wat de gewenste bandcorrecties verzorgt. Via uitkoppeling door een elco gaat het signaal het dolby I.C. in, en uit, direkt naar de line output. Er is één mute-transistor per kanaal toegepast voor opname.

Als mikrofoonversterker is een op.amp. gebruikt met aan- en uitkoppeling door elco's. Het ingangssignaal loopt nu via een emittervolger en een M.P.X.-filter naar het dolby I.C., waarna de opnameversterker (op.amp.) volgt. De opnamecorrecties rond deze op.amp. worden door een apart I.C. geschakeld. In de

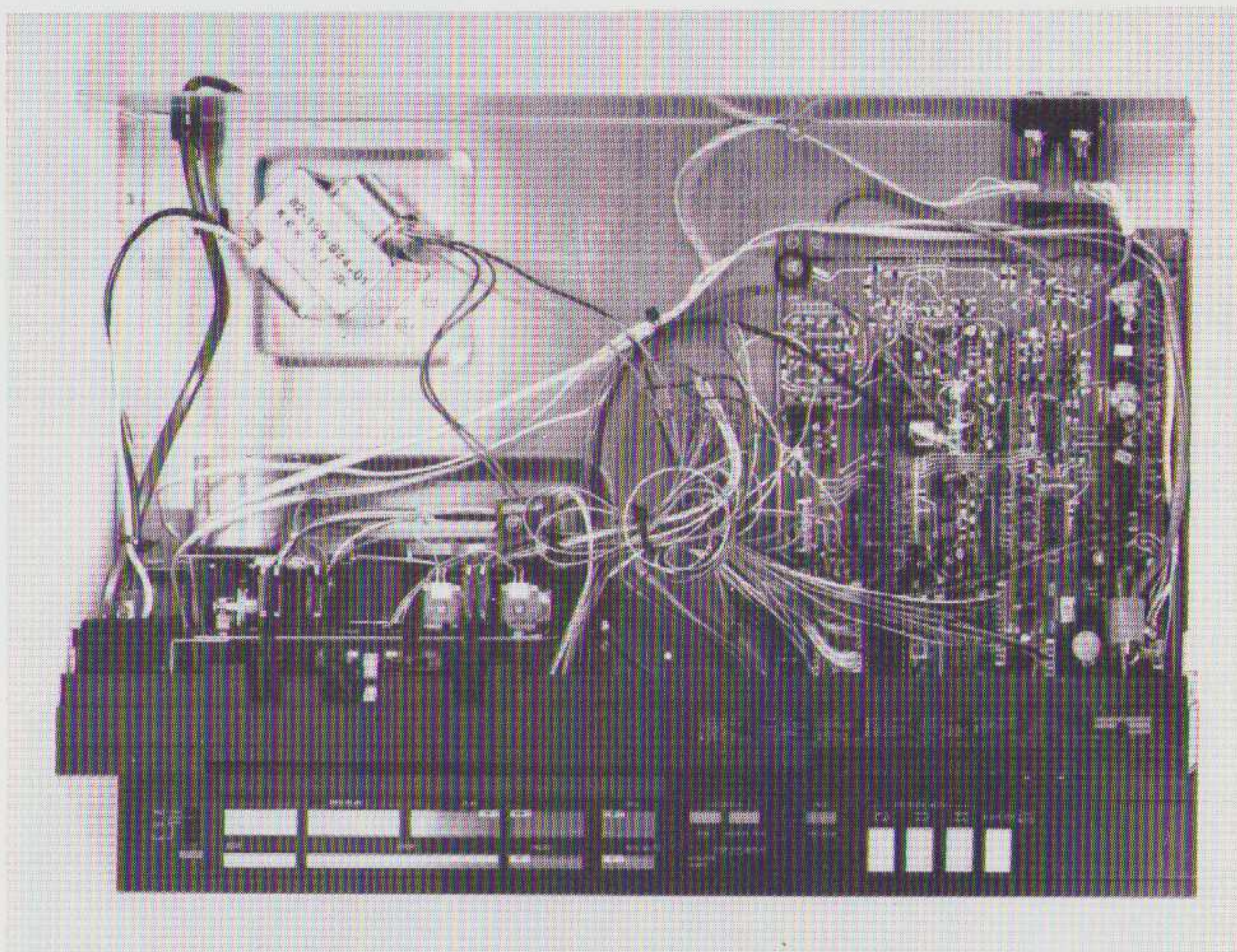
### De meting

Deze recorder gaf de mooiste resultaten bij het meten van de frequentie karakteristiek. Als enige kon over band een frequentie tot 20 Hz gemeten worden zonder noemenswaardige hobbels in de

standen was gering. Opvallend goed was de bandloop in beide richtingen.

### Het inwendige

Het grootste gedeelte van de electronica zit op 1 hoofdprint met daarop 2 steek-



*Aiwa R 550*



*Aiwa R 550*

signaalweg bij opname zijn 6 elco's opgenomen.

De biasoscillator is van het balanstype. De instelling van de bias is per kanaal instelbaar voor slechts één bandsoort (normal).

karakteristiek. Ook het hoog liep vloeiend door tot 16 kHz. Wat mager was de 3% vervormingsgrens, die al optrad bij niveaus van +2,5 dB. Cijfers van overspraak, flutter en drift waren goed. De azimuth-fout van de beide kop-

printen. De componenten zijn dicht op elkaar gemonteerd. De bedrading geeft een rommelige indruk. Het loopwerk bestaat uit stalén delen, die op kunststof bussen zijn vastgezet. De voedingstrafo is geheel vrij achter het loopwerk opgesteld. De kast is niet erg stevig en makkelijk tordeerbaar. Bij het vervangen van

een I.C. op de hoofdprint moet het apparaat voor een groot deel worden gedemonteerd.

### De luistertest

Dit deck viel op door de goede definitie en ruimtelijkheid. Ook bleek dat het detail van de opnames bij weergave nauwelijks was verminderd. Een duidelijk verschil tussen beide bandrichtingen werd niet waargenomen en de ruis was zeer laag. Op praktisch alle criteria kwam deze recorder als beste naar voren.

## PIONEER CT-50R

fl. 947,-

Dit deck is qua uiterlijk geen blikvanger. De bedieningstoetsen zijn groot en dicht op elkaar geplaatst. Tijdens het spelen wordt in de bedieningstoets door grote verlichte vensters de bandrichting aangegeven.

Als opzoeksysteem zijn "music search" en "skipping search" aanwezig. Helaas wordt er geen Nederlandse gebruiksaanwijzing bij geleverd.

### Techniek

Bij weergave zijn 3 elco's in de signaalweg opgenomen rond de ingangsversterker (op.amp.). Hierna volgt het dolby I.C. en onmiddellijk daarna de line-uitgang. In de signaalweg zijn 3 mutetransistors opgenomen.

De simpele mikrofoonversterker bestaat uit 1 transistor per kanaal. Koppeling vindt plaats via elco's. De lijnversterker werkt volgens het bootstrap principe. Ook hier vindt men elco's aan in- en uitgang.

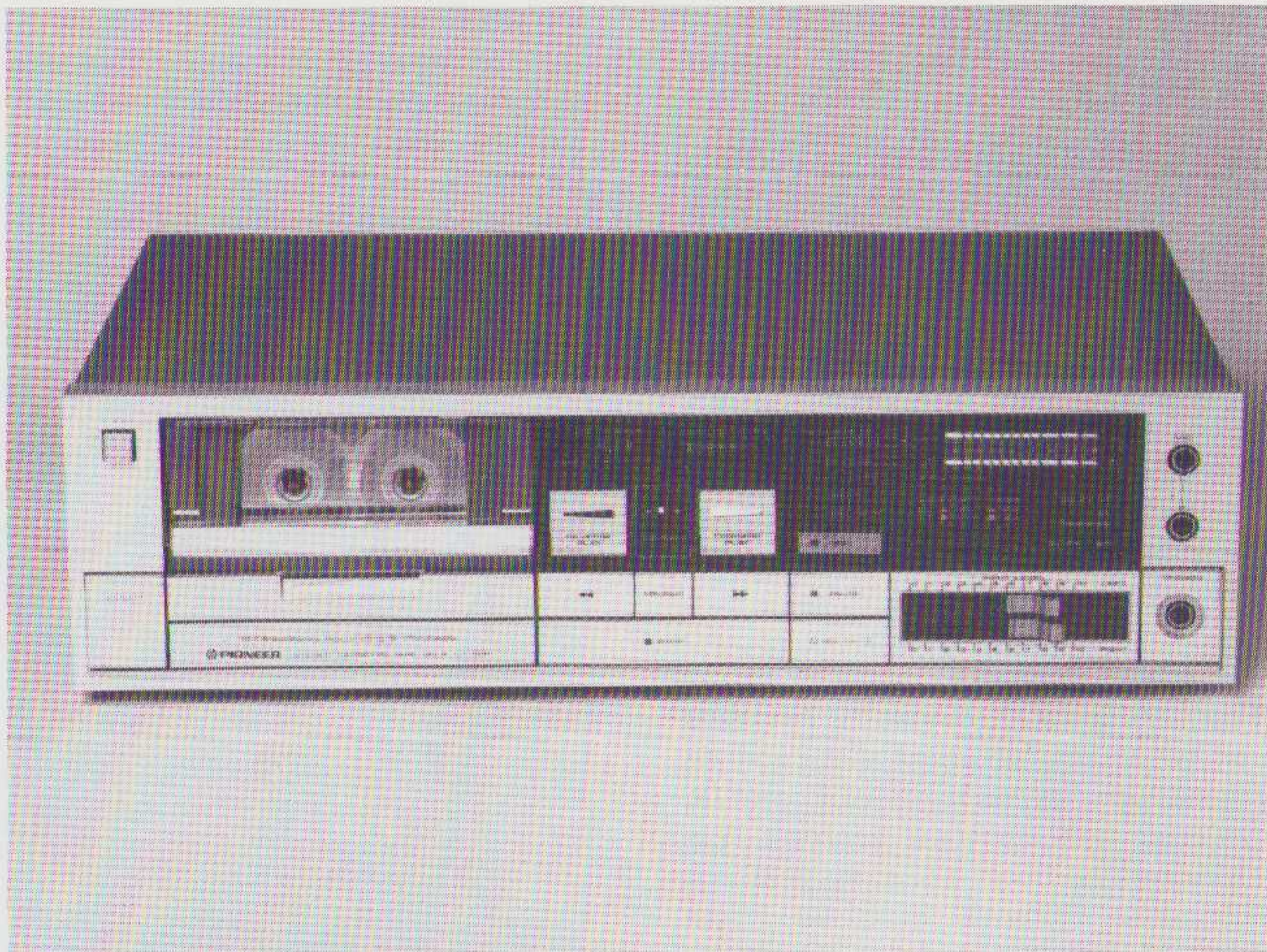
In de signaalweg zijn 4 schakeltransistors opgenomen waarvan 1 als mute schakelaar gebruikt wordt bij weergave. De uitgangsversterker is opgebouwd met een op.amp., waarin zowel in de koppeling als tegenkoppeling elco's zijn opgenomen.

Voor biasoscillator is een balansschakeling toegepast. Een optimale instelling van beide kanalen is alléén mogelijk voor ferro banden.

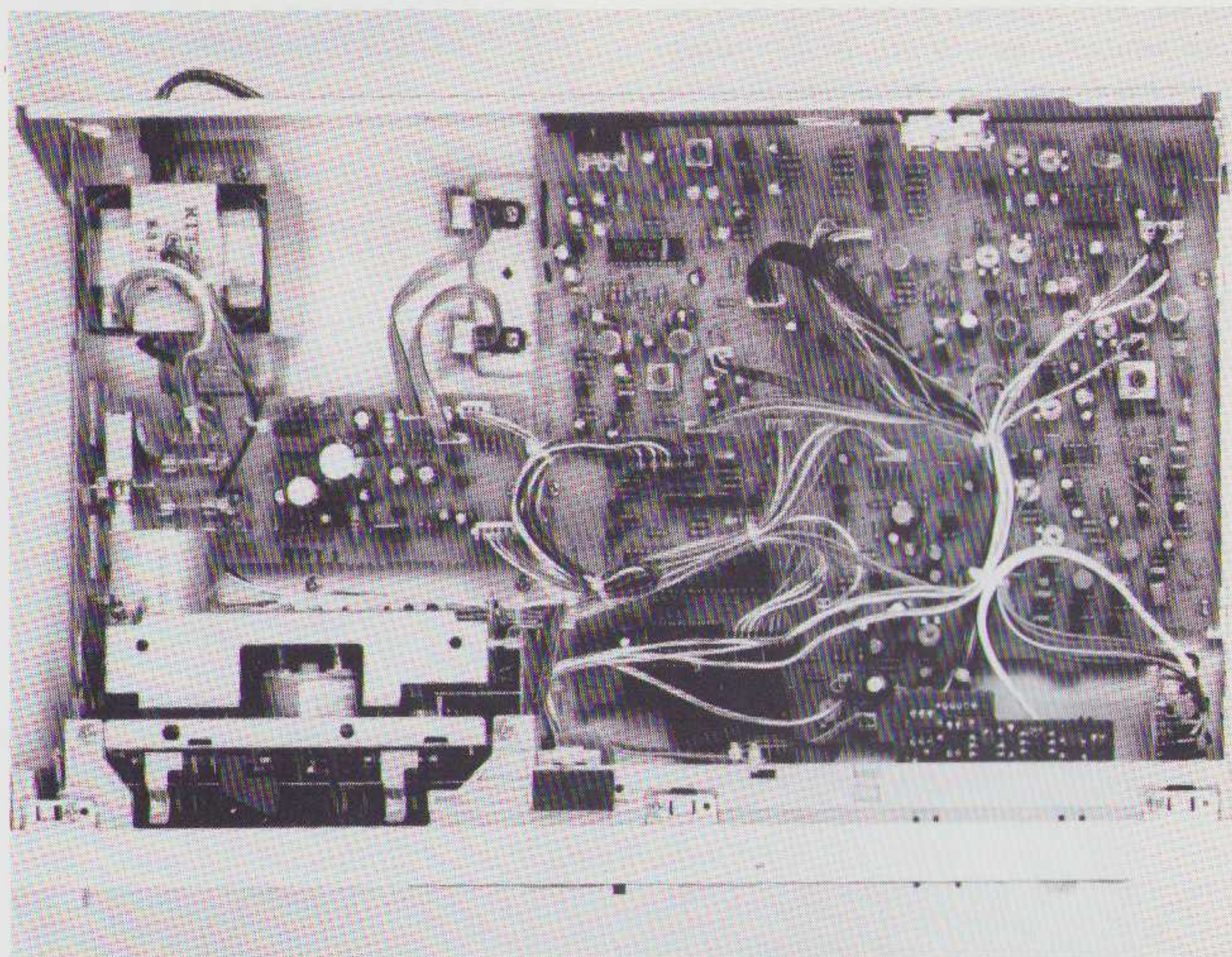
### De meting

Dit was de enige recorder met opvallende hoog verschillen tussen het rechter in linkerkanaal. (Dit is waarschijnlijk te wijten aan onjuiste afregeling door de fabrikant.) Het laag kantelpunt liep mooi door tot net boven de 20 Hz.

Ook was dit het enige deck met een optimale afgestelde azimuth bij forward, bij reverse viel het meetresultaat nogal tegen. Ook valt de vrij hoge uitstuurbaarheid over band op, wat correspondeert met de lage vervormingscijfers. De snelheid was niet optimaal.



Pioneer CT-50R



Pioneer CT-50R

### Het inwendige

De elektronica is ondergebracht op 5 aparte printen. Alle componenten zijn overzichtelijk gemonteerd. Er is veel gebruik gemaakt van bandkabel met connectors voor de noodzakelijke verbindingen. Het loopwerk is stevig, de beide capstans vertonen echter veel speling. Het chassis is vrij stevig en wordt tegelijkertijd als koeling gebruikt voor

twee transistors in de voeding. Reparaties zijn makkelijk uitvoerbaar door de goede bereikbaarheid van de printen.

### De luistertest

Dit apparaat liet een goede indruk achter wat betreft de definitie en dynamiek. De waarneembare ruis werd soms als hinderlijk ervaren. De ruimtelijkheid en het detail vielen wat tegen, evenals de stabiliteit.

## KENWOOD KX-72 R fl. 622,-

Het front van dit deck is overzichtelijk opgebouwd. De funktietoetsen zijn prettig te bedienen. De opzoeksysteem zijn: "DPSS", "blank search" en "index scan". Tijdens het spelen geven groene pijlen in het cassettevenster de bandrichting aan. Het deck wordt met een Nederlandse gebruiksaanwijzing geleverd.

### Techniek

De weergave versterker bestaat uit een op.amp. met transistor geschakelde bandcorrectie. Na doorlopen van het dolby I.C. komt het signaal op de lijnuitgang. In de beschreven signaalweg komen 4 elco's voor, en 5 schakelende transistoren, waarvan 2 voor play-back mute.

De mikrofoonversterker is opgebouwd uit een eenvoudig transistortrapje met 2 koppel-elco's. Verder is het opname gedeelte, behalve het dolby I.C., uitgevoerd met diskrete componenten. Ook hier worden in de opnameversterker de correcties voor chroom en metal door 2 transistors omgeschakeld.

De hulpstroomoscillator werkt met 1 transistor. Instelling vindt voor beide kanalen apart plaats. Voor chroom en metalbanden is voor een vaste instelling gekozen.

De powerschakelaar wordt gebruikt om de secundaire voedingsspanning te schakelen i.p.v. de netspanning. De nettransformator blijft dus altijd onder spanning staan!

### De meting

De gemeten frequentie karakteristiek over band liep in het hoog door het kantelpunt van de elektronica. Het laag liep niet mooi door en vertoonde een eerste kantelpunt bij 57 Hz voor beide kanalen, om vervolgens weer op te lopen tot - 10 dB bij zo'n 27 Hz.

Mogelijk is hier de optredende koppeling van invloed. Opvallend is de hoge uitstuurbaarheid van deze recorder: + 6 dB voor 3% vervorming en bij 0 dB uitsturing zo'n 0,2% vervorming! Ook bij dit deck bleken de azimuth verschillen aanzienlijk.

### Het inwendige

De elektronica is op verschillende printen ondergebracht. De verbindingen bestaan uit bandkabels met connectors. De 220 Volt verbinding op de hoofdprint tussen netsnoeren voedingstrafo is nogal rommelig. Ook hier is de afgeschermd voedingstrafo ver van de printen opgesteld. Het loopwerk geeft een solide indruk en reageert erg soepel. Het stalen chassis is stevig. Door de gemakkelijke bereikbaarheid van componenten en



Kenwood KX-72 R



Technics RS-8R

instellingen zullen reparaties snel uitgevoerd kunnen worden.

### De luistertest

Over dit deck waren de meningen nogal verdeeld. Een aantal panelleden spraken elkaar nogal tegen wat betreft ruimte en definitie.

Eensgezindheid bestond ook niet, over waargenomen jank en flutter.

Wel werd de recorder geprezen voor het stabiele geluidsbeeld en de lage vervorming. De waarneembare ruis was minimaal.

## TECHNICS RS-8R fl. 995,-

Het Technics deck is na de meting, in overleg met de importeur, uit de test genomen. Dit deck bleek namelijk uit een midi-set te komen.

Ook was het deck niet vergelijkbaar met de andere recorders, omdat slechts in één bandrichting kon worden opgenomen. Op het front staat met grote letters

"AUTO REVERSE" aangegeven. In dit geval betekent het dat het deck de band automatisch kan terug spoelen naar het begin.

## KONKLUSIE LUISTERTEST

Het luistergezelschap had geen eensluidend oordeel over de waargenomen verschillen tussen forward- en reverse afspelen.

Na het omklappen van de kop werd bij alle decks de eerste 10 seconden een onrustig en onduidelijk geluidsbeeld gekonstateerd.

Bij de luistersessie kwam de Aiwa als beste naar voren, gevolgd door de Kenwood en de Pioneer.

De verschillen tussen de laatste twee decks waren minimaal in de algehele waardering, de Kenwood bleek naast wat minder ruis, een stabielere geluidsbeeld te geven.

De Akai beviel ons in de luistertest het minst.

## EINDOORDEEL

In vergelijking met een normaal deck moet voor een auto reverse deck behoorlijk wat meer betaald worden.

Bij gelijke technische en gehoormatige eigenschappen zou dit geen bezwaar zijn. In de test kwam echter naar voren dat, vooral in gehoormatig opzicht, de reverse decks wat kunnen tegenvallen. Wel bieden sommige reverse decks, m.n. de Akai, voor het geld veel bedieningsgemak. Gehoormatig en technisch was de Aiwa het meest overtuigend. Gezien de prijs is de Kenwood ook een goede keus, al wordt wel minder bedieningsgemak geboden. De Akai blijft over het algemeen ver achter al geeft deze wél veel bedieningsgemak. Pioneer is een redelijk goed deck maar de gevraagde prijs lijkt ons te hoog voor het gebodene.

### Verklaring technische termen

**op amp** = operationele versterker in I.C. vorm, bestaande uit een tiental transistors en/of fets.

**kantelpunt** = dát punt in een frequentie karakteristiek, waar de versterking begint af te nemen.

**tegenkoppeling** = verbinding tussen in- en uitgangen van een versterker. Door tegenkoppeling kan de versterking van een schakeling vastgelegd worden.

**mute-transistor** = een als schakelaar gebruikte transistor, die het signaal wel of niet kortsluit. In gesperde (niet kortgesloten) situatie kan fase-modulatie optreden. Dit effect beïnvloedt in hoge mate het stereobeeld, en kan subjectieve vervorming veroorzaken.

**elco** = electrolytische condensator. Dit type condensator heeft in het algemeen matige eigenschappen voor audiotoeepassingen.

**Tabel 1 Fabrieksgegevens**

| Merk/Type              | eenheid | Akai GX-R66 | Aiwa AD-R550 | Pioneer CT 50R | Kenwood KX72R | Technics RS-PR |
|------------------------|---------|-------------|--------------|----------------|---------------|----------------|
| Prijs                  |         | fl. 998,-   | fl. 998,-    | fl. 947,-      | fl. 699,-     | fl. 995,-      |
| Wow/Flutter WRMS       | %       | 0,05        | 0,038        | 0,038          | 0,055         | 0,05           |
| Frequentiebereik       |         |             |              |                |               |                |
| ong. 3 dB N            | Hz/kHz  | 20/17       | 20/16        | 30/16          | 30/15         | 50/13          |
| ong. 3 dB Cr02         | Hz/kHz  | 20/18       | 20/17        | 30/16          | 30/16         | 50/14          |
| ong. 3 dB Metal        | Hz/kHz  | 20/19       | 20/18        | 30/16,5        | 30/16         | 50/15          |
| Signaal/ruisverhouding |         |             |              |                |               |                |
| Metal                  | dB      | 60          | —            | 58 1)          | 58            | 57             |
| met dolby C Metal      | dB      | 75          | 73           | x              | 75            | 77             |
| met dolby B Metal      | dB      | 65          | —            | 68             | 67            | 67             |
| met dBX Cr02           | dB      | —           | x            | x              | x             | 92             |
| Vervorming (THD)       |         |             |              |                |               |                |
| Metal                  | %       | 0,65        | —            | —              | —             | —              |
| Normaal                | %       | —           | —            | 1              | 1             | —              |
| Ingangsgevoeligheid    |         |             |              |                |               |                |
| line in                | mV      | 70          | 50           | 50             | 77,5          | 60             |
| ingangsimpedantie      | Ohm     | 47 k        | 50 k         | 50 k           | 50 k          | 47 k           |
| Ingangsgevoeligheid    |         |             |              |                |               |                |
| mikrofoon              | mV      | —           | 0,3          | 0,25           | 0,65          | 0,25           |
| ingangsimpedantie      | Ohm     | —           | 200-10 k     | 600            | 4,7 k         | 400-10 k       |
| Uitgangsniveau         |         |             |              |                |               |                |
| line out               | mV      | 410         | 380          | 450            | 275           | 400            |
| impedantie             | Ohm     | 1 k         | 50 k         | 3,2 k          | 47 k          | 1,5 k          |
| Hoofdtelefoon          |         |             |              |                |               |                |
| impedantie             | mW      | —           | —            | 0,25           | 0,2           | x              |
|                        | Ohm     | —           | 8            | 8              | 8             | x              |
| Afmetingen             |         |             |              |                |               |                |
| BxHxD                  | mm      | 440x105x28  | 420x110x300  | ?              | 420x113x275   | 315x99x239     |
| gewicht                | kg      | 5,0         | 5,2          | ?              | 4,8           | 3,8            |

— = niet opgegeven

x = niet aanwezig 1) Cr02

**Tabel II Onze meetresultaten**

|   | Akai GX-R66  |                  | Aiwa R 550 I) |                        | Pioneer CT-50R         |                        | Kenwood KX 72R   |                   | Technics RS-8R     |                  |              |
|---|--------------|------------------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------|
|   | L            | R                | L             | R                      | L                      | R                      | L                | R                 | L                  | R                |              |
| Output 0 dB (mV)  | 450          | 450              | 400           | 400                    | 415                    | 415                    | 245              | 245               | 430                | 430              |              |
| Hoog k.p. over band<br>fk (-3 dB) -10 dB opn. level<br>dolby B (Hz) | 13 k         | 13 k 2)          | 16 k          | 16 k                   | 16 k                   | 13 k5                  | 15 k5            | 15 k5             | 13 k               | 13 k             |              |
| Hoog k.p. versterker<br>level -10 dB (Hz)                           | 30 k         | 30 k             | 16 k5         | 16 k5                  | 16 k                   | 16 k                   | 15 k5            | 15 k5             | 17 k               | 17 k             |              |
| Laag k.p. over band<br>fk (-3dB) -10 dB opn. level<br>dolby B (Hz)  | 30           | 34               | 20            | 20                     | 27                     | 24                     | 57 3)            | 57                | 47                 | 47               |              |
| Overspraak 5 kHz<br>dolby B (dB)                                    | 43           | 46               | 41,2          | 47,4                   | 42,4                   | 44,3                   | 40,6             | 38,7              | 42,0               | 40,8             |              |
| Azimuth<br>gemeten met ref. cass.                                   | fwd.<br>rev. | goed<br>redelijk | goed<br>goed  |                        | uitstekend<br>redelijk |                        | redelijk<br>goed |                   | redelijk<br>n.v.t. |                  |              |
| Vervorming D3 bij -10 dB (%)<br>400 Hz<br>dolby B                   | bij 0 dB (%) | 0,18<br>1,1      | 0,16<br>1,1   | 0,11<br>1,5            | 0,11<br>1,5            | 0,12<br>0,53           | 0,11<br>0,63     | 0,11<br>0,23      | 0,12<br>0,19       | 0,11<br>0,92     | 0,11<br>0,88 |
| 3 % vervorming D3 (dB)<br>400 Hz dolby B                            |              | + 3,5            | + 4,0         | + 2,5                  | + 2,5                  | + 5,5                  | + 5,0            | + 7               | + 7                | + 4              | + 4          |
| Flutter gewogen (%)<br>(ref. cass) ongewogen (%)                    |              | 0,13<br>0,05     |               | 0,10<br>0,03           |                        | 0,09<br>0,04           |                  | 0,01<br>0,04      |                    | 0,08<br>0,19     |              |
| Afwijking band - (%)<br>snelheid t.o.v.<br>ref. cass.               | fwd.<br>rev. | + 1,24<br>+ 0,85 |               | + 0,67<br>+ 0,67       |                        | + 0,89<br>+ 1,09       |                  | + 0,56<br>+ 0,66  |                    | + 0,67<br>+ 0,67 |              |
| drift over 90 S (%)<br>t.o.v. ref. cass.                            |              | 0,03             |               | 0,03                   |                        | 0,02                   |                  | 0,09              |                    | 0,03             |              |
| Bandloop 4)   | fwd.<br>rev. | goed<br>goed     |               | zeer goed<br>zeer goed |                        | redelijk<br>uitstekend |                  | zeer goed<br>goed |                    | goed<br>n.v.t.   |              |

- 1) Vóór de metingen is de op.amp. na de weerg. kop vervangen.  
 2) Rechter kanaal vertoont variaties van 1,5 dB in karakteristiek tussen 100 HZ en 10 kHz.  
 3) Bij nog lagere frequenties begint de karakteristiek weer op te lopen tot - 10 dB (27 Hz).  
 4) Overall faseverandering gemeten bij fwd. en rev. opnamen/weergeven.  
 faseverschil <15 gr. = uitstekend    faseverschil <60 gr. = goed    Er is hier gemeten op het midden van de cassette  
 faseverschil <30 gr. = zeer goed    faseverschil <90 gr. = redelijk

**Tabel III Gebruiksmogelijkheden**

|                                     | Akai     | Aiwa | Pioneer | Kenwood |
|-------------------------------------|----------|------|---------|---------|
| Ruisonderdrukkingssysteem           | b/c, dbx | b/c  | b/c     | b/c     |
| automatische bandkeuze              | ja       | ja   | ja      | ja      |
| opname regeling (analoog, digitaal) | d        | a    | a       | a       |
| bias fijnregeling                   | nee      | ja   | nee     | nee     |
| micro ingangen                      | ja       | ja   | ja      | ja      |
| bandteller (mech., elektr.)         | e        | e    | m       | m       |
| aansl. afstandsbediening            | ja       | nee  | nee     | ja      |

## GRAMMOFOON KOPEN?

**Even wachten, het syncrodeck van Mitchell komt eraan!**

Misschien is, als U dit leest, het nieuwe syncrodeck van Mitchell al in onze winkel.

### De prijs?

Tussen de Focus 1 en het Gyrodeck in:

**f. 1.795,-**  
compleet met arm.

U moet hem gehoord en gezien hebben!

**PLUIMGRAAFF**  
beeld & geluid

hoogstraat 49 vlaardingen 010-350045

P.S. Bel of schrijf even voor inlichtingen.

## ZELFBOUWERS OPGELET

Vanaf nu kunt u de befaamde ontwerpen van A&T in kitvorm kopen.

SOUNDKIT heeft voor u alle benodigde onderdelen op kwaliteit uitgezocht in een COMPLEET bouwpakket.

Zelfs de lijm ontbreekt niet! Dat betekent twee grote voordelen: De doe-het-zelver kan de kit bouwen zoals de ontwerper het bedoeld heeft en de "jacht op componenten" behoort tot het verleden.

### SOUND TUBE L-50

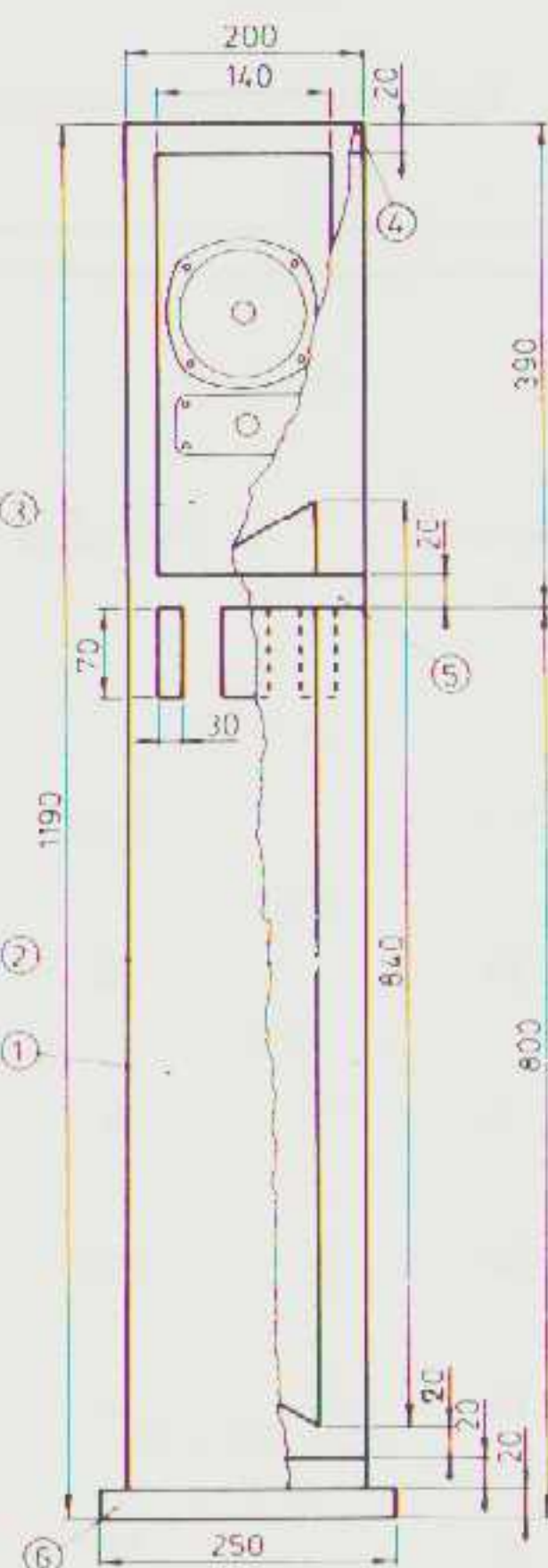
Korte Specificaties:  
Frequentiebereik: 30 Hz-22kHz  
Belastbaarheid: 50 watt continu  
70 watt piek

Complete kit (stereo) inclusief PVC materiaal, hout, inbusbouten, lijm, filter + onderdelen, baf en luidsprekers.

Prijs: 775,- per stel (incl. btw.)

Uitvoering beschrijving wordt meegeleverd.  
Levering uitsluitend onder rembours.  
Vraag onze folder aan met overige bouwsets (luidsprekers en versterkers).

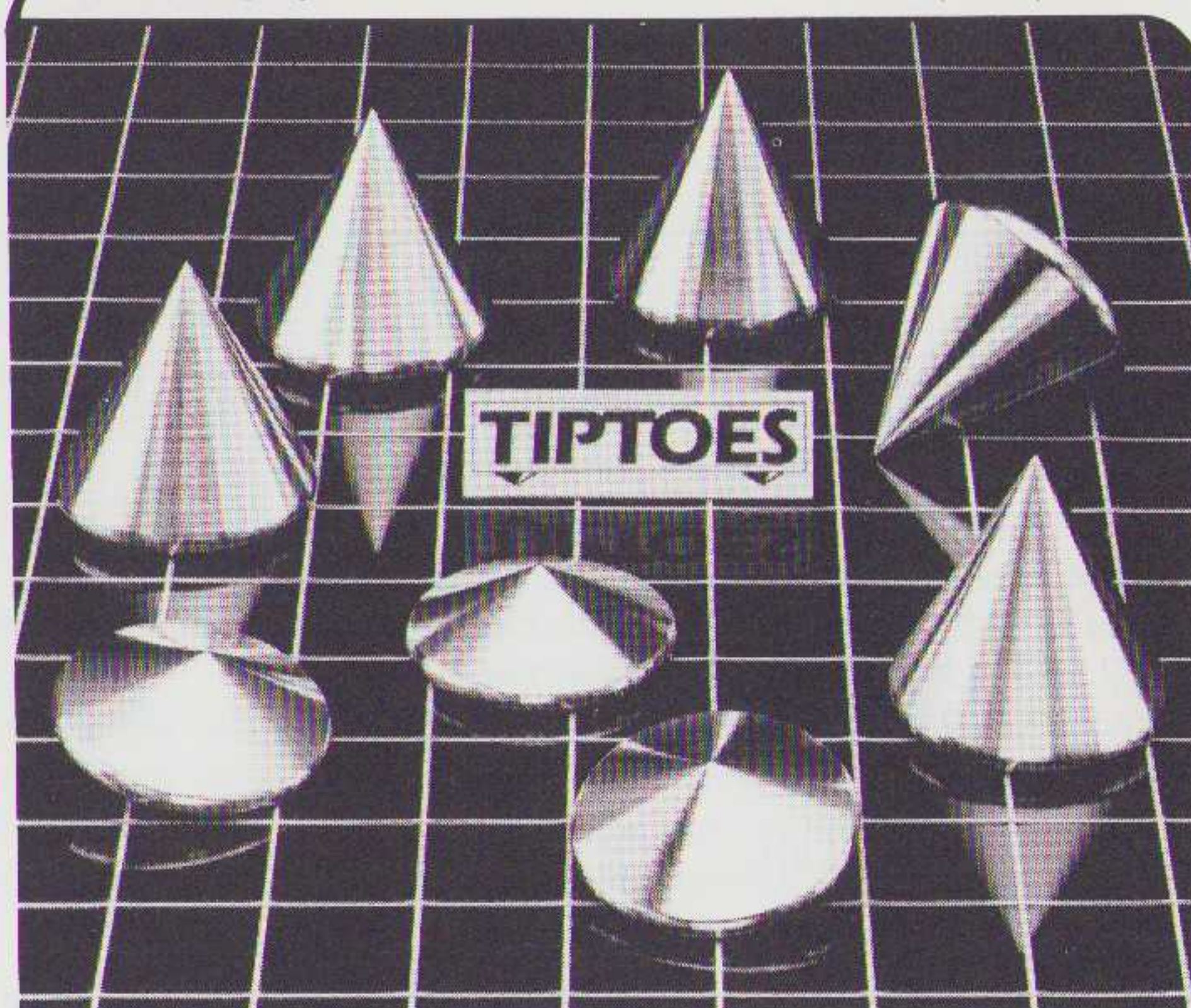
Besteladres:  
SOUNDKIT  
Postbus 13711  
2501 GK Den Haag.  
Tel. 070/257123



**SOUNDKIT MOËT, ALS JE HET ZELF DOET!**

# Audiac

ankermonde 1  
3434 ga nieuwewegein  
telefoon (03402) 65445



Het gebruik van Tiptoos<sup>®</sup> als componentstandaards bij o.a. luidsprekers en platenspelers, vergroot de helderheid definitie en dynamiek in ieder goed HiFi-systeem

\* *the Sensible Sound* nummer '84

De grote Tiptoos geplaatst onder luidsprekers geven een opmerkelijke verbetering in de geluidskwaliteit.

\* *Audio/November* '84

### PRIJS TIPTOES LAAG MODEL

in verpakking per 3 stuks fl. 39,00 inkl. BTW

### TIPTOES HOOG MODEL

in verpakking per 3 stuks fl. 59,00 inkl. BTW

### Verkrijgbaar bij:

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| Leeuwarden  | Eringa Geluid        |
| Groningen   | Eringa Geluid        |
|             | Muziekhuis Hemmes    |
| Enschede    | HoBo-HiFi            |
| Arnhem      | HoBo-HiFi            |
| Nijmegen    | Mijn HiFi            |
| Utrecht     | HiFi Wilbert         |
|             | Muziek Staffhorst    |
| Amsterdam   | Pruys HiFi           |
|             | v. Ingen HiFi        |
|             | Richter en Zn.       |
| Den Haag    | Stuut en Bruin       |
| Rotterdam   | Snijders HiFi Stereo |
|             | Audio Gallery        |
| Vlaardingen | Pluimgraaf           |
| Delft       | Multifoon            |
| Leiden      | The HiFi Studio One  |
|             | C.A.C.               |
| Eindhoven   | Audiohome            |
| Roosendaal  | Iman Daane HiFi      |
| Emmen       | Spaan HiFi           |
| Den Bosch   | Goosen en Swagerman  |

Tevens importeur van:

A&R BRYSTON, ELECTROCOMPANIET, FIDELITY, RESEARCH,  
JEAN MARIE REYNAUD, MARK LEVINSON, TIPTOES

# THE MISSION IS POSSIBLE, CYRUS ONE

door John van der Sluis

Huize Mission blijft bijzondere produkten maken. In dit geval hebben we te maken met de goedkoopste versterker uit de Mission lijn. Het apparaat werd al een jaar geleden aangekondigd en de verwachtingen waren hoog gespannen. In het maartnummer van *Audio & Techniek* werd de algemene lijn beschreven en in *Audio Discussions* vol. 1 no. 3 vindt U een vertaald verslag van de discussies tijdens ons bezoek aan de fabriek.

*De Cyrus One frontaal*

De Cyrus One is een verdere uitwerking van de filosofie die ten grondslag lag aan de roemruchte 776-777 combinatie, en later de geïntegreerde 778.

Al die modellen gaan verdwijnen en worden opgevolgd door de Cyrus One en Cyrus Two modellen.

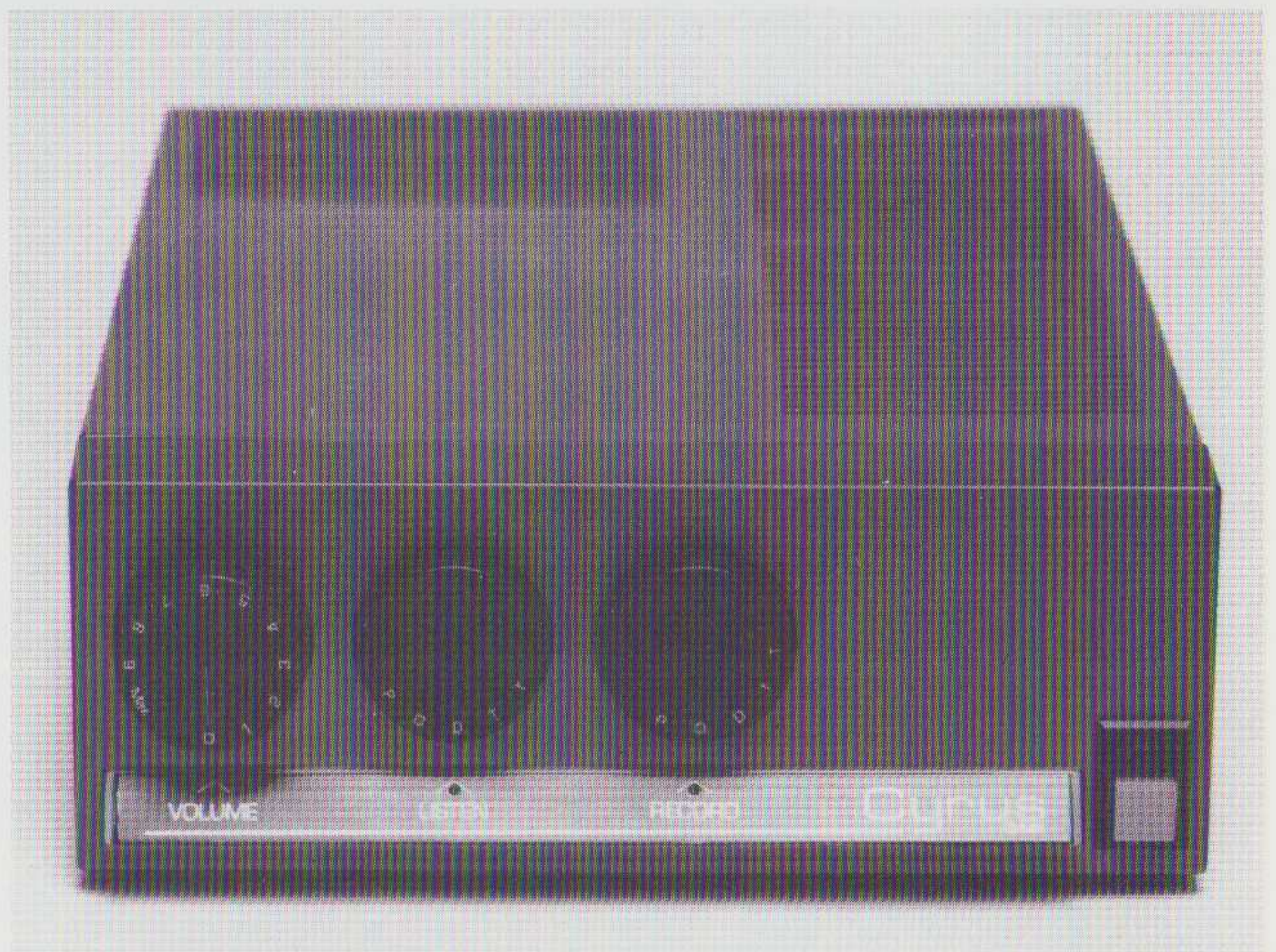
Het idee achter deze laatste twee is een zo optimaal mogelijke elektronica te maken voor de laagst mogelijke prijs. Het bedieningsgemak wordt daarbij zo sober mogelijk gehouden, zo niet opgeofferd. Voor de puristen is dat geen bezwaar omdat voor hen de "muzikale" kwaliteit boven alles gaat.

## DE EERSTE INDRUK

De versterker is goed verpakt. Wij kregen hem geleverd in een zeevaste kartonnen doos. Daarin vonden we de kleurige verpakking, zoals het apparaat in de winkel staat. Weer daarin is een styropor omhulling om de versterker te beschermen. Helemaal binnenin vinden we de versterker, een netsnoer en de garantiebewijzen.

Je wilt de zaak dan snel aansluiten en uitproberen. Helaas is het apparaat standaard voorzien van een netsnoer met randaarde steker. We hebben daar zo onze bedenkingen bij; in de meeste gevallen zal mét randaarde eerder bromprobleem ontstaan dan zonder. U moet dat zelf uitproberen. Ik ben zo vrij geweest het apparaat zonder randaarde aan te sluiten en dat gaat uitstekend, zonder enige brom!

De voorkant ziet er, net als de eerdere 778, zeer eenvoudig uit. Er zijn drie grote ronde knoppen aangebracht voor resp. ingangskeuze, aparte bandopnamekeuze en volume. Verder is een vierkante rode knop aangebracht om de netspanning in te schakelen. Dit geldt volgens de beschrijving echter uitsluitend voor de vermogens-eind-trap. Alle andere delen van de schakeling staan onder spanning zodra de netsteker verbonden is. Dat is een heel zinnige aanpak. We hebben al



eerder gemeld dat een audio versterker eigenlijk altijd hoort aan te staan indien men altijd een optimaal resultaat wil hebben. Mission is dus ten dele daaraan tegemoet gekomen. Het vermogensgedeelte, dat in rust de meeste stroom gebruikt en ook warmte afgeeft, kan uitgeschakeld worden. Ons advies blijft: **NOOIT UITSCHAKELEN.**

Op het front missen we twee essentiële zaken, de balansregelaar en de monoknop. In de beschrijving vinden we daarover niets terug.

Aan de achterzijde vinden we een aantal cinch entrees, de uitgang voor de hoofdtelefoon (jack) en de instrumentklemmen voor de luidsprekeraansluitingen. Met deze laatste zijn we zeer verblijd. Men kan banaanstekers gebruiken, kabelschoenen of 2 1/2 kwadraat er in steken.

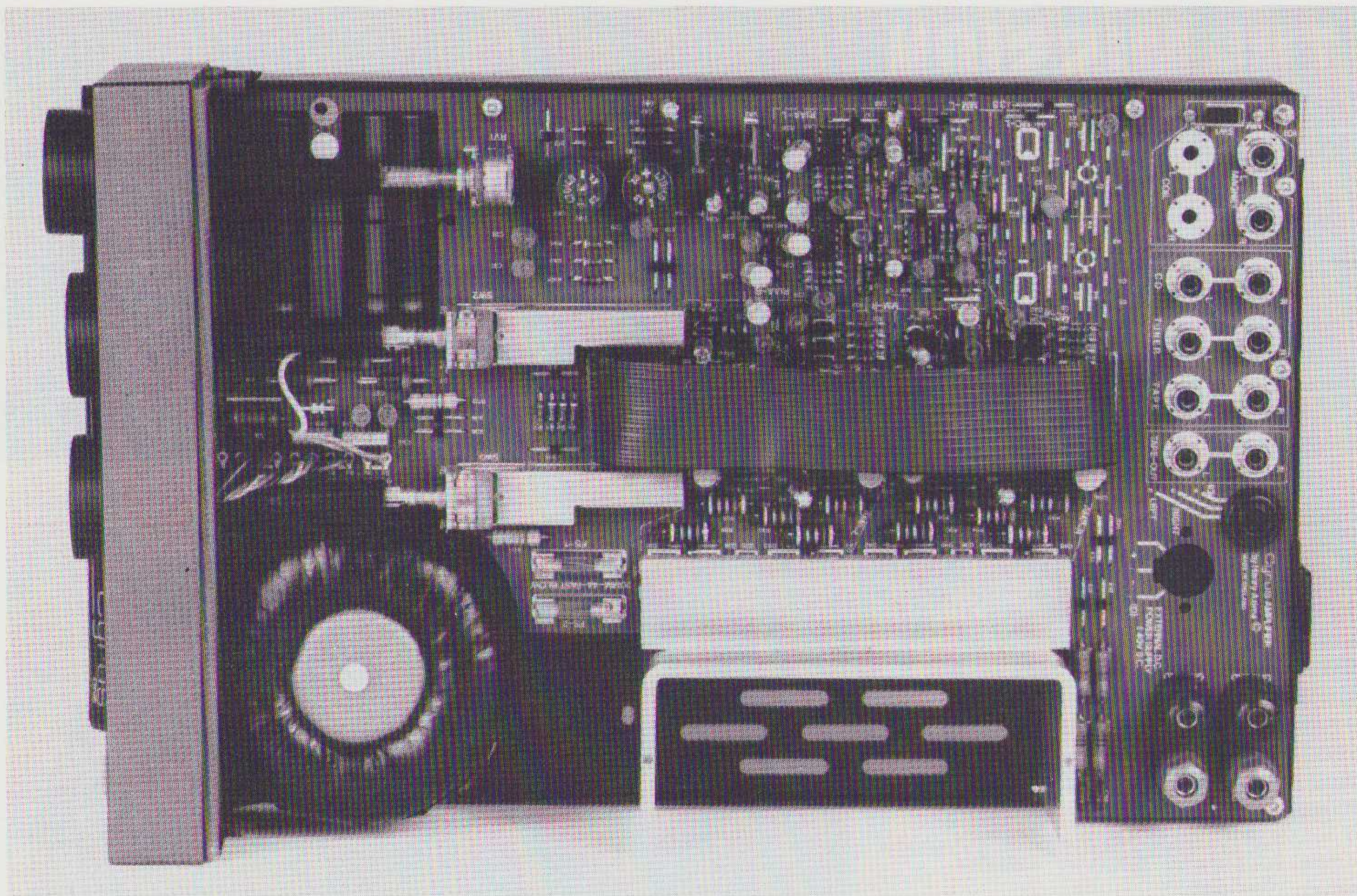
In de verpakking vonden we ook een fotokopie van de voorlopige Engelstalige handleiding.

De importeur vertelde ons dat er binnenkort een uitgebreide Nederlandse handleiding komt. De vroege beslissers krijgen die automatisch nagestuurd.

Er zijn een aantal zaken waarin deze versterker afwijkt van anderen. Met één ondoordachte handeling kan de versterker defekt raken. We hopen daarom dat in de toekomstige Nederlandse handleiding duidelijke waarschuwingen tegen misbruik zijn opgenomen. Twee zaken zijn daarbij zéér belangrijk:

1. Het apparaat moet zich eerst instellen vóórdat de netschakelaar bediend wordt. Steek daarom, met uitgeschakelde netschakelaar, eerst de netsteker in de kontaktdoos van het lichtnet en geef het apparaat ten minste één minuut de tijd om zich in te stellen voordat de netschakelaar op het front ingedrukt wordt.

2. Neem nooit de steker uit het stopcontact voordat de netschakelaar op het front ten minste vijf minuten lang uitgeschakeld is.



*Het kastje van binnen*

Afwijking van deze regels kan belangrijke schade toebrengen aan luidsprekers en versterker.

## AANSLUITEN

Het aansluiten is niet zo eenvoudig als het lijkt. De luidspreker aansluitingen passen niet op mijn prachtige gouden MONSTER aansluitpennen, met banaanstekers ging het aanzienlijk beter.

## TECHNIEK

In vergelijking met eerdere apparaten van Mission is er één belangrijk verschil; de eindtransistoren zijn geen zgn. "Power fet's" meer, maar bipolaire transistoren. Het zijn geen gewone transistoren, maar supersnelle. Ze zijn naar verluit door Plessey in Engeland ontwikkeld voor militair gebruik.

Deze bijzondere eindtransistoren bieden nogal wat mogelijkheden voor de ontwerper en bij Mission heeft men ze op een elegante manier toegepast.

Verder is de schakeling een vrij eenvoudige klasse-B met de klassieke differentieële ingang.

Toch zit er naar ons gevoel een tegenstrijdigheid in de ontwerpfilosofie van de power-amp. Enerzijds is de schakeling gemaakt op snelheid en lineair (d.w.z. frequentie- en belastings-onafhankelijk)

gedrag. Anderzijds zijn een aantal weerstandjes **niet** aangebracht op plaatsen waar gekozen is voor hoge open-loop versterking ten koste van lineairiteit (bijvoorbeeld in de ingangsdifferentiaal).

Het is dus een zwaar tegengekoppelde versterker. Het open-loop kantelpunt (d.w.z. vóór tegenkoppeling) ligt, met naar schatting 4 kHz, gelukkig vrij hoog. Bovendien is dit kantelpunt passief (lees voor details Audio Discussions 3), en is de ingang afdoende beschermd tegen te snelle signalen. Die zouden echter misschien toch nog via de luidsprekeraansluiting binnen kunnen dringen; daar zit namelijk geen spoel.

De voorversterker voor MC/MM biedt meer reden tot kritiek. Deze schakeling is opgebouwd met op amps en het is maar weinigen beschoren daar zonde schade een audio signaal mee te verwerken.

Wel is de phono-trap in tweeën gesplitst. Eerst lineair versterkend ruisarm IC, gevolgd door een tweede IC dat in zijn tegenkoppeling een RIAA-netwerk heeft. De versterking van het eerste IC kan met behulp van een schakelaartje 10 x vergroot worden zodat ook MC-elementen aan hun trekken kunnen komen. De gedachte om de phono-ingangs-elektronika en de RIAA-korrektie van elkaar te scheiden, bevalt ons wel. Het gebruik van IC's, zoals gezegd iets minder.

Voor het overige valt er weinig commen-

taar te geven. De schakeling is zo eenvoudig als het apparaat er van buiten uitziet!

## HET INWENDIGE

Zoals we al eerder bij het type 778 zagen is alles heel compact gebouwd. Het ziet er netjes en overzichtelijk uit en, mede dank zij de kleine afmetingen, is het mechanisch heel stabiel. De componenten zijn van goede kwaliteit.

Er is een minimum aan draadverbindingen. Op de transformator na zit alles op één print, ook potmeter en schakelaars dus. De transformator is met 100 VA normaal van vermogen voor deze versterker, maar van opvallend grote afmetingen. De spanning die deze trafo afgeeft, zakt onder vollast slechts 3%, en dat is zelfs voor een ringkern een knappe prestatie.

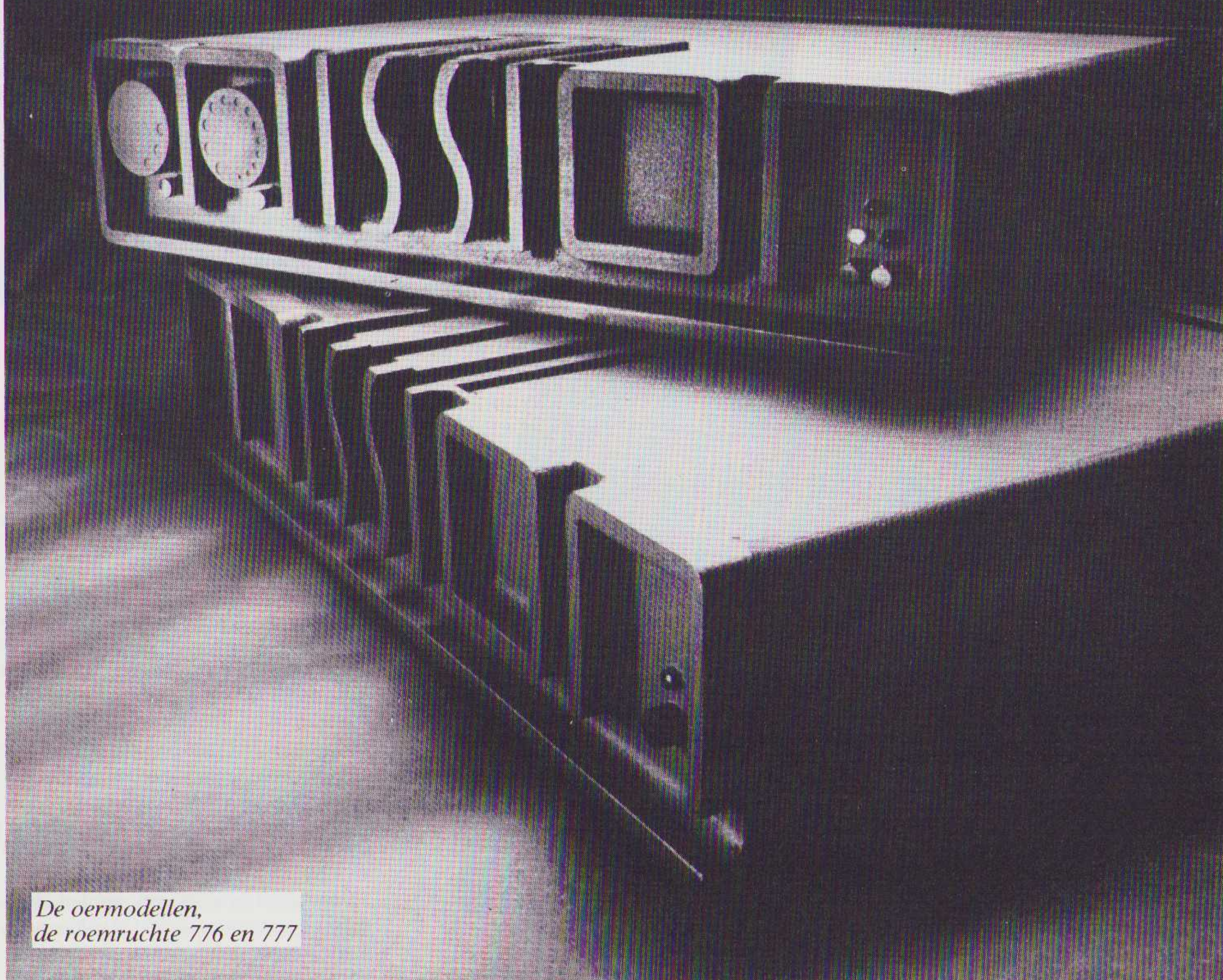
Toen ik eind vorig jaar met Peter van Willenswaard in Engeland was, mochten we een prototype van de Cyrus I aanschouwen. Daarin was kwistig met keramische condensatoren gestrooid, zodat we spontaan een vies gezicht trokken.

In onze discussies met Henry en Farad Azima hebben we het uitgebreid gehad over condensatoren. We waren daarom erg benieuwd wat er in de definitieve versie zou zitten. Welnu: veel polypropyleen, ook als ontkoppelcondensatoren,



MISSION  
ELECTRONICS

776 & 777



*De oermodellen,  
de roemruchte 776 en 777*

een matige hoeveelheid elko's, en slechts twee (kleine) keramische condensator-tjes in de eindversterker! Voor zover elko's als koppelcondensator gebruikt zijn, zijn het trouwens bipolaire elko's (geeft minder signaalvorming). Het is plezierig je zendingsdrang af en toe beloond te zien...

## Metingen

Maximale uitgangsniveau:

40 Hz, 400 Hz 1 kHz, 10 kHz  
belast 4 ohm belast 8 ohm/1 uf

16 V (24 dBV) 18 v (25 dBV)

Piekstroom in 1,5 ohm: )16 A.  
Faktor stroomreserve: )5 x

Overshoot: geen.

THD: in de orde van 0,01 %  
(ook bij 20 kHz; daar wat cross-over)

Ruis eindversterker:  
ongewogen gewogen (CCIR)

- 74 dBV - 72 dBV

Ruisafstand phono MM ref. 10 mV, 1 kHz:

ongewogen gewogen

79 dB 80 dB

Ruisafstand phono MC ref. 1 mV, 1 kHz:

ongewogen gewogen

69 dB 67 dB

De eerste kleine:  
Mission Cambridge 778



De achterzijde

## TOELICHTING OP DE METING

**Uitgangsniveau:** De versterker varieert onder verschillende belastingscondities slechts 1 dB, wat erg goed is. Wilt u omrekenen naar Watts aan 8 ohm? Wel, 16 Volt wordt onder alle omstandigheden gehaald, zodat we dit een 32 W versterker mogen noemen (24 dBV is dus het spanningsniveau dat overeenkomt met 32 W aan 8 ohm). Mission zelf specificeert heel bescheiden: 25 W aan 8 ohm.

**Stroomreserve:** Gemeten werd met een 10 mSec. brede puls, herhalings-tijd 200 mSec. (zie A&T 84/4 en 5/6). Bij 16 A clipte de versterker op spanning, niet op stroom. Mission specificeert 40 A kortstondig, waardoor een reservefactor van 12 geclaimd zou mogen worden. Een faktor 6 is naar ons inzicht al voldoende! Voor alle duidelijkheid: in deze faktor wordt rekening gehouden met het feit dat



8 ohms luidsprekers zich kortstondig als 1,5 ohm of nog iets minder kunnen gedragen.

**Overshoot:** Geen overshoot wil zeggen dat de versterker intern netjes funktioneert. De versterker werd hierbij belast met 8 ohm en 2 uF.

**THD:** Het omlaag brengen van de harmonische vervorming tot 0,01 % of minder achten wij onnodig en vaak schadelijk. In dit geval loopt het blijkbaar goed af. De 20 mV cross-over piekjes bij 20 kHz zijn niet zo fraai, maar in een klasse B schakeling moeilijk uit te bannen.

**Ruis eindversterkers:** De totale signaal-/ruis-afstand bedraagt 24 dBV + 72 dBV = 96 dB. Zinvoller is wellicht de ruisafstand tot een referentieniveau van 1 W aan 8 ohm, en dat is 2,82 V ofwel 9 dBV (9 dB boven 1 V dus). Dan bedraagt de S/R-afstand  $9 + 72 = 81$  dB. Goede cijfers, hoewel niet excellent.

**Ruisafstand phono:** 10 mV is het gemiddeld-maximale signaal dat een MM-element afgeeft, en voor een MC is dat meestal 1 mV. De genoteerde dB-cijfers geven aan hoever de ingangruis beneden dat niveau ligt. De ingangen werden afgesloten met 4 k ohm respectievelijk 10 ohm. Dié ruiscijfers zijn uitstekend!

## LUISTEREN

Ondanks de op het eerste gezicht matige vermogens specificatie is het vermogen ruim voldoende voor de huiskamer. Je kunt er zelfs een feestje mee geven als je luidsprekers hebt met een rendement van

87 dB of meer. Op de tuner bleek al snel dat deze versterker meer kwaliteiten in zich heeft dan de low budget apparatuur die ik ken. Ook het Bilas bandje leverde uit het cassette deck een voortreffelijke kwaliteit. Het geluid van tuner én cassette biedt met deze versterker heel wat meer definitie dan we gewend zijn in deze prijsklasse.

## KONKLUSIE

Mission heeft weer eens iets héél bijzonders gecreëerd! Het is zeker op een draaitafel met een hoge-output-MC element, een van de meest muzikale versterkers in de prijsklasse tot 1.500,-. Mission heeft óók zichzelf overtroffen; het vorige type, de 778, gaf ons nog reden tot inhoudelijk commentaar. Dat is hier nauwelijks nog nodig. Eén ding lijkt me niet geslaagd: de MC-ingang (vóór lage output elementen). Maar dat kun je voor dit geld ook haast niet verwachten.

Mocht U in deze prijsklasse iets zoeken en kunt U genoeg nemen met de Spartaanse uitvoering dan kan ik hem aanbevelen.

### Muziek ervaringen met de Cyrus One door John Kauffman

Na ongeveer een maand geen andere versterker dan mijn eigen Teac A707 in huis te hebben gehad, werd ik geconfronteerd met de Cyrus One van Mission. Het is een klein smal lang apparaat met drie grote knoppen op het front en een power knop, that's all!

De kleur is bruin/grijsachtig. Het is een makkelijk plaatsbaar apparaat dat niet is opgesierd met toe-

ters en bellen. Ik denk dat ze bij Mission gedacht hebben dat je zo'n apparaat in de eerste plaats toch hebt voor de muziek. Naar mijn mening zijn ze daar goed in geslaagd.

De gebruiksaanwijzing voor het aansluiten kan een stuk beter, maar de importeur heeft ons toegezegd dat het in de pen zit. Ik had er echter geen problemen mee. Zo had ik weer eens een nieuwe versterker in huis. Ik heb daarom gelijk maar eens een nieuwe LP aangeschaft, n.l. SADE Diamond Life.

Nadat ik de Cyrus een uurtje warm had laten worden heb ik de plaat erop gelegd, en luisteren maar. Meestal, wanneer ik thuis een andere versterker beluister, schakel ik terug naar mijn Teac. Met deze versterker had ik daar totaal geen behoefte aan.

Nadat ik één kant van de plaat beluisterd had, was het mij voor zo klaar als een klontje. Het geheel kwam zoveel dynamischer en voller op mij over, dat ik er trillende oren van kreeg. Eindelijk kwam er nu eens een bas uit mijn pijpen zoals ik hem graag hoor. Het midden en hoog komen er ook duidelijker uit in vergelijking met mijn Teac.

Ja, dit is een versterker die me iets dóet. Een opvallende versterker, die opvalt door muzikaliteit!

**Importeur: TES Nederland b.v.**  
**Mercuriusweg 26 - 28**  
**2516 AW Den Haag**  
**Tel.: 070 - 47 18 81**

# Artistry in Sound ONKYO®

## ONKYO TA - 2022

Zo nu en dan worden apparaten onaan-gekondigd vervangen door "verbeterde" exemplaren. Een gang van zaken die niet altijd even duidelijk is, noch voor de consument, noch voor de redactie van dit blad. Dit keer was dat het geval met een in de Budget Klasse I voorkomend apparaat van Onkyo. Na berichten van verschillende detaillisten, die nogal positief waren over de nieuwe uitvoering, hebben wij dit apparaat ook maar eens aan de tand gevoeld.

## ONKYO TA - 2026 f. 648,-

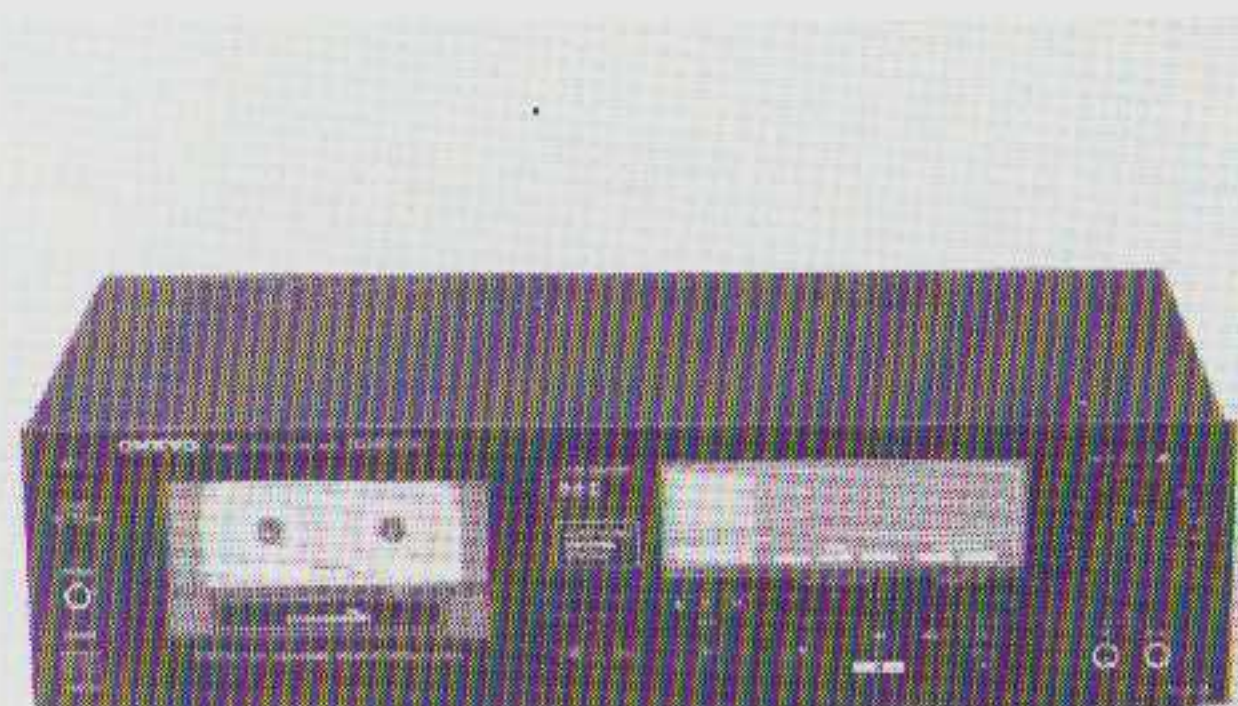
Dit is de opvolger van de eerder dit jaar geteste TA-2022 (A&T 84/2). Het nieuwe model is in sober zwart uitgevoerd en ziet er wat gedistingeerder en professioneler uit dan zijn voorganger. Alle functies zijn duidelijk op het front aangegeven en de bediening is uiterst eenvoudig. Er is een "music search" faciliteit en de gebruikelijke Dolby B en C ruisonderdrukking. Het deck is zeer plezierig in het gebruik, ook al omdat tierelantijnen achterwege zijn gebleven.

## MECHANISCH

Dit is weer één van die produkten die uitmunten door de stabiele opbouw. Torderen van het chassis is vrijwel uitgesloten. Het loopwerk is gemonteerd op een stevige metalen plaat en ook dat geeft vertrouwen voor het gebruik op langere termijn. De elektronica is ondergebracht op één grote printplaat. Het ziet er overzichtelijk uit en service is eenvoudig en snel uit te voeren.

## ELEKTRONICA

Bij opname gaat het mikrofoon signaal eerst door een simpele schakeling met één transistor. Ook de lijnversterker is met een enkele transistor uitgevoerd. Daarna volgt een, niet uitschakelbaar, MPX-filter voor onderdrukking van de piloottoon uit de tuner. We vinden dat niet fraai. Dat filter hoort in de tuner thuis. Het betekent dat bij het opnemen



van platen alle signalen boven 16 khz worden onderdrukt. Na dat filter volgt het Dolby IC en vervolgens de correctie versterker die uitgevoerd is met een op-amp. Bij weergave doorloopt het signaal een correctie versterker met twee discrete transistoren. Dan volgt het Dolby IC, dat vervolgens direct verbonden is met de uitgang. Voor de hoofdtelefoon is een aparte (geïntegreerde) versterker ingebouwd. Zeer opvallend is dat slechts twee mute-transistoren zijn gebruikt, één bij opname en één bij weergave. Gezien de nadelige invloed van dergelijke schakelingen in de signaalweg (zie ook de test elders in dit nummer) is dit een voorbeeldige aanpak.

## MEETRESULTAAT

We hebben het deck gemeten zoals het uit de doos kwam. Opmerkelijk was dat met BASF chroom band een vlakker karakteristiek werd bereikt dan met een Fuji band. Dat klopt niet met de gebruiksaanwijzing. Informatie bij de importeur leerde ons dat de decks in Nederland niet gecontroleerd of afgeregeld worden. Daarna hebben we het deck eerst optimaal afgeregeld op Fuji en vervolgens op BASF in beide gevallen werd toen een (veel) beter resultaat verkregen. Ook de kop stond wat scheef, waardoor de frequentie karakteristiek niet zo ver doorliep als gespecificeerd. Na afregeling werd de karakteristiek vlak binnen 3 db tot 15 khz met Fuji en tot 16 khz met BASF.

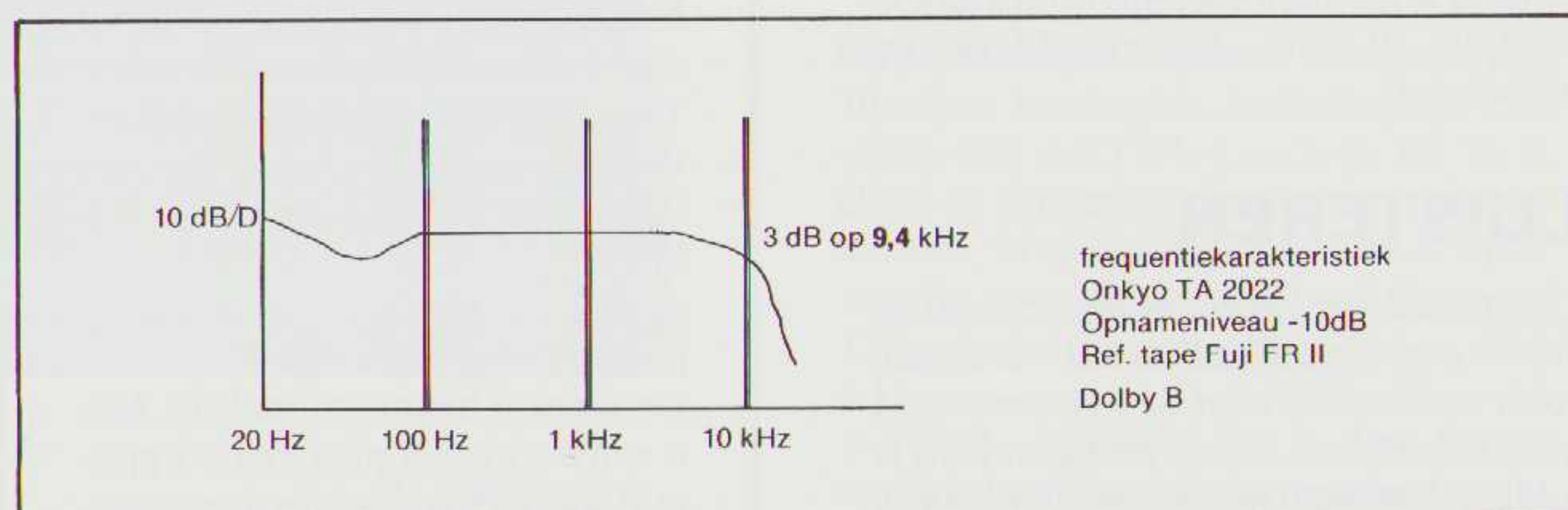
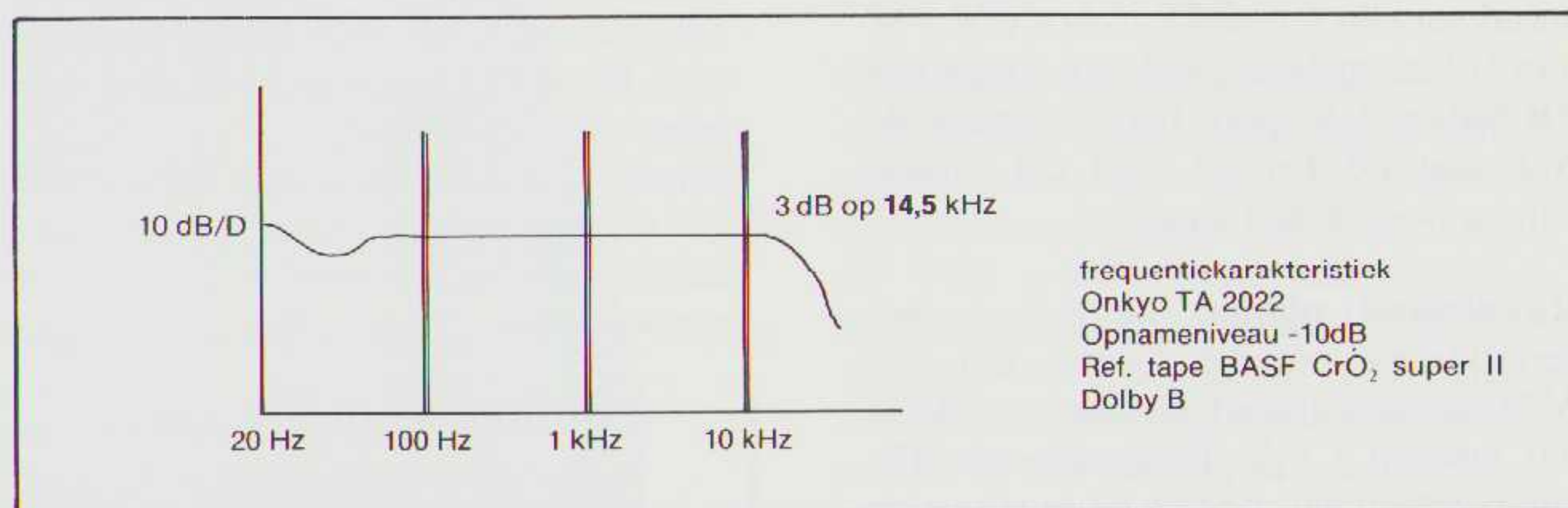
## LUISTERTEST

We hebben de TA - 2026 in een luister-test vergeleken met het vorige model én met de reverse decks die in dit blad beschreven worden. Het resultaat was verrassend! De 2026 geeft een mooier en stabielere stereobeeld dan de andere decks en dan we in die prijsklasse gewend zijn.

## CONCLUSIE

Het deck dient opnieuw afgeregeld te worden op de te gebruiken bandsoort. Als dat gebeurd is verkrijgt men een cassettedeck dat met kop en schouders uitsteekt boven soortgenoten in dezelfde prijsklasse.

Meting vóór afregeling.





## BUDGET KLASSE II LUIDSPREKERS

Het is al weer enige tijd geleden, dat we een test in deze prijsklasse hadden. We zaten toen (A&T 83/5) iets hoger in prijs, in de buurt van fl. 650,-. Gezien de nieuwe technologieën en produktiewijzen kunnen we nu voor ruim 100 gulden minder een gelijksoortig resultaat verwachten.

De test is bewust beperkt gehouden. Tijdens de Novotel show en in Düsseldorf hadden we een paar interessante produkten gezien die ons het beluisteren waard leken. Ook, we schreven het al eerder, kan zo'n test hoogstens een vingerwijzing zijn. Indien U uit de veelheid van aangeboden luidsprekers een keuze wilt maken dan kunt u alleen in uw eigen huis, met uw eigen muziek en uw eigen installatie tot een weloverwogen oordeel komen. Het is heel goed mogelijk dat u tot andere conclusies komt dan wij. Dat heeft te maken met de akoestiek van uw kamer en de overige eigenschappen van uw installatie.

### Procedure

We hebben de luidsprekers beluisterd en gemeten. De nadruk ligt daarbij, zoals gewoonlijk, op het luisteren. Tenslotte heeft u thuis geen meetlaboratorium en het enig interessante is hoe zo'n speaker klinkt.

Daarnaast geven metingen geen eenduidig resultaat. Een gemeten frequentie karakteristiek zegt heel weinig. Het verplaatsen in de hoogte met 10 cm verschil kan verschillen in de gemeten karakteristiek opleveren van 10 dB. We hebben wel de **dynamische impedantie** gemeten. U vindt daar eerder artikelen over in A&T 84/4: "Hoeveel Ohm is uw speaker" en 84/5+6: "Test high budget luidsprekers". We hebben in die artikelen uiteen gezet dat een luidspreker, die door de fabrikant gespecificeerd wordt met een waarde van 8 Ohm, bij muzieksignalen een andere en vooral **lagere impedantie** vertoont.

In reactie op signaalsprongen in bepaalde frequentie gebieden kan de impedantie kortstondig zelfs lager dan 2 Ohm worden. In dat geval krijgt uw versterker het moeilijk, héél moeilijk, behalve als hij daarop berekend is. Onze meting geeft daar uitsluitsel over.

Bij het beluisteren zijn we van twee situaties uitgegaan. Alle luidsprekers zijn eerst beluisterd op een installatie uit de Budget Klasse I: Thorens TD 166 met element DL 160 en een versterker Harman Kardon PM 620. Daarna zijn de luidsprekers, met dezelfde muziek, nog eens beluisterd met in de installatie: Micro

Seiki BL-51 draaitafel, Mission 774 LC arm, MCZ-10-van-den-Hul element, ons eigen prototype voor- en regelversterker en de experimentele klasse-A eindversterker.

De muziek bestond uit drie platen:

1. Da Fiolo  
Harmonia Mundi 1050
2. Ulla Meinecke, die Tänzerin  
RCA. PL 28545
3. Mahler Symphonie No. 5  
o.l.v. Claudio Abbado  
D.G.G. 2707-128

Nà deze eerste luistersessies ontstond een discussie met een van de leveranciers over de plaatsing in de hoogte. We hadden de luidsprekers op een paar stands geplaatst met een hoogte van omstreeks 30 cm. We hebben ze daarna nóg een keer in een derde sessie beluisterd op een hoogte onder de luidspreker van omstreeks 60 cm. Dat resulteerde in frappante verschillen! In de derde sessie werd de tweede installatie (klasse-A) gebruikt.

We bespreken nu één voor één de resultaten.

### ACRON 310 C fl. 520,-

Dit is een klein aluminium kastje met een geperforeerd metalen front. Zoals alle luidsprekers in de test is het een twee-weg systeem.

De opbouw en de units doen denken aan Canton, maar het kastje ziet er sterker uit. Te sterk misschien wel, want er tegen kloppen levert een vrijwel omgedempte "klonk". Ook het front heeft een eigen geluid, en de achterzijde is nog eens extra afgedekt met een plastic paneeltje dat rammelt. En dat hoort allemaal niet. Of beter, dat **hóór** je ook! De meningen van de panelleden waren verdeeld over deze speaker. Over één ding waren ze het eens: het geluid komt niet "los" van de luidspreker.

Verder hoorde men de "kast". Op pop en jazzmuziek doet de luidspreker het redelijk. Bij klassiek is het resultaat eigenlijk onaanvaardbaar.

Men vond het wél verwonderlijk dat uit zo'n klein kastje zoveel bas kwam. Dat zal wel te maken hebben met de "ijzer"-sterke kastkonstruktie.

In de tweede sessie konk hij op enkele punten beter, maar soms ook slechter.

### Metingen

Het impedantiegedrag van de Acron laat zien dat een versterker het bij deze luidspreker aardig benauwd kan krijgen. Zowel 15 mSec., 3,7 mSec. als 0,08 mSec. zijn geen zeldzame afstanden tussen grote signaalsprongen in muziek (35 Hz, 135 Hz resp. 6300 Hz blok). Kortstondig gedraagt deze luidspreker zich bij deze eenvoudige signalen al als 2,5 Ohm resp. 3 Ohm. Dat het een 4 Ohms luidspreker betreft, kan niet als excuus gelden: er bestaan nu eenmaal geen 4 Ohms-versterkers!



*Acron 310 C*

## TRANSLATOR IMPACT

fl. 525,-

De Impact 2 is de jongste loot aan het Translator programma van de Hillversumse fabrikant Hans Baan. Zoals alle Impact luidsprekers is ook deze zeer fraai afgewerkt. De houten kast is voldoende zwaar en tamelijk dood.

De bas unit is een papieren conus opgehangen in een schuim-ring.

De tweeter ligt diep in een soort anti-exponentiële hoorn, waar je automatisch bijdenkt: dat kan niet goed klinken. "Het IS geen hoorn", roept Hans Baan alleen maar, en hij blijft dat herhalen. Het zal zo zijn...

Het filter kantelt met slechts 6 dB/oktaaf. Dat levert bijna automatisch een **vriendelijk** geluidsbeeld op. Ook is zo'n aanpak relatief vriendelijk voor de versterker.

Het luisterresultaat op de goedkope set was redelijk. Men vond, in vergelijking met de Magnat en Acron dat de dynamiek wat achter bleef.

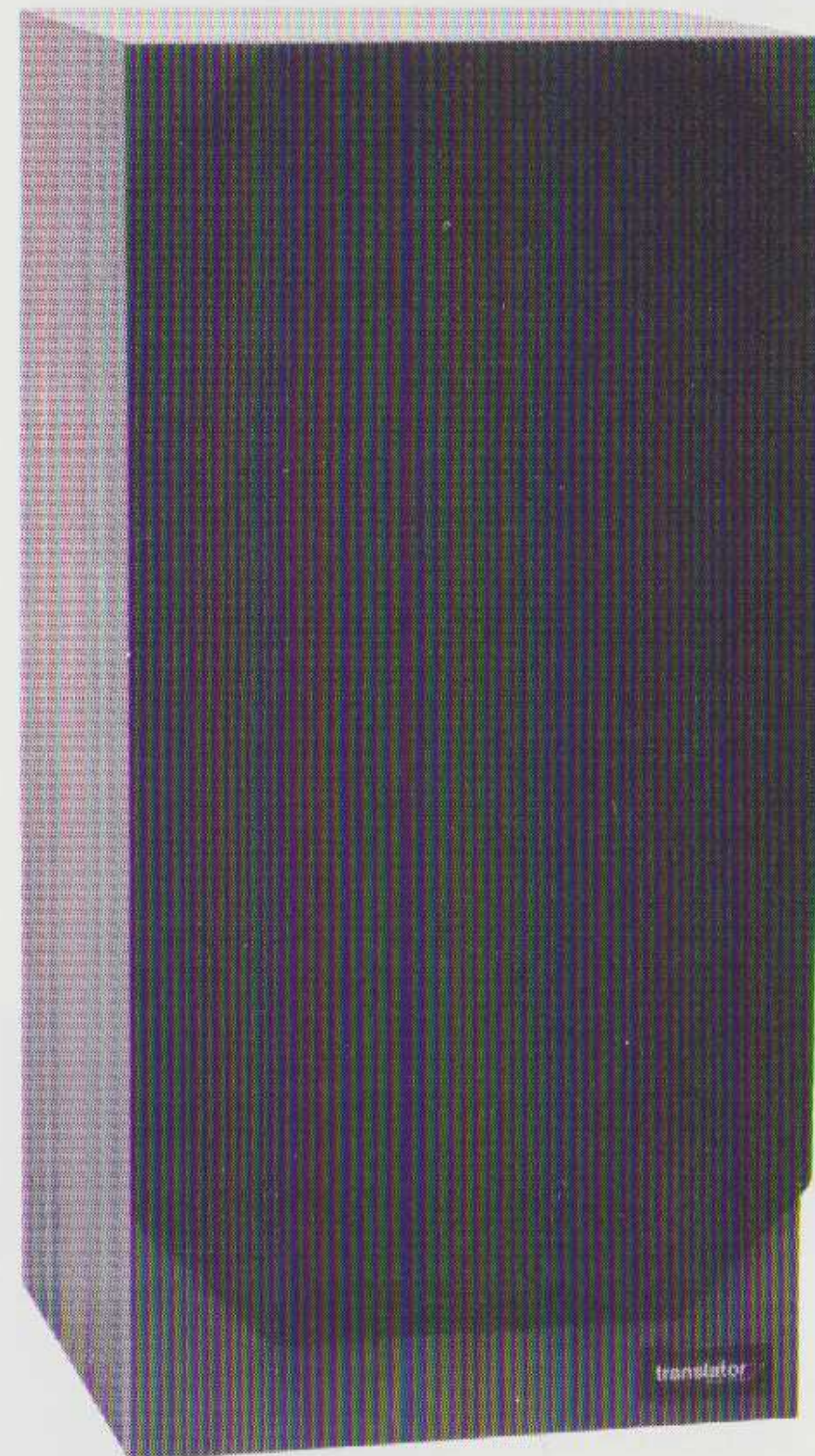
Ook vond men hem in de luide passages wat gekleurd. De ruimtelijkheid en bijv. de plaatsing van de stem van Ulla Meinecke oogstten veel bijval. In de tweede sessie bleek pas echt wat deze luidspreker kan. Op een goede installatie wordt alles heel gedetailleerd en precies. Het impulsgedrag werd algemeen als positief ervaren.

Bij de derde sessie bleek dat het voor deze luidspreker niet veel uitmaakt hoe hoog hij staat. Het resultaat bleef erg goed. Men vond hem minder dynamisch, maar wel natuurlijker dan de Magnat.



### Metingen

De meting van het impedantiegedrag van de Impact 2 toont het vriendelijkste beeld van allemaal. Er kon slechts één kritische herhalingstijd gevonden worden, 4 mSec. (117 Hz), en de momentane impedantie komt daar niet beneden 5,6 Ohm. Heel vriendelijk!



*Translator Impact, met front*

## MAGNAT ALL RIBBON II

fl. 448,-

Magnat levert ook ditmaal een fraai afgewerkt produkt. Bijzonder is de nieuw ontwikkelde "soft metal dome" tweeter, die o.m. in deze luidspreker toegepast wordt. De bas unit heeft een in rubber opgehangen papieren conus.

De "baffle" (voorfront) is bekleed met een fluweelachtige stof om reflecties te voorkomen. De kast klinkt bij het kloppen mooi dood.

Bij de eerste luistersessie viel het zandige karakter op. In de tweede sessie was dat minder storend. Een groter probleem vormt het middengebied. De plaatsing van de stemmen was nogal verschillend van de andere luidsprekers. In tegenstel-

ling tot eerdere modellen van Magnat vond men hem een weinig felle, zo niet matte, indruk geven.

De verhouding tussen hoog en laag schijnt niet in orde. De tweeter zou een lager rendement kunnen hebben, reden waarom die tweeter te zacht klinkt en dus "mat".

In de tweede sessie klonk deze luidspreker op een aantal punten beter. De ruimtelijkheid en de diepte in het stereobeeld werden toen positiever gewaardeerd.

In de derde sessie tenslotte kwam deze luidspreker pas echt tot zijn recht. Met afgenomen frontdoek werd het nog beter. De ruimtelijkheid werd goed weergegeven en vooral koperblazers klonken goed. Men bleef problemen houden met het laag, met name bij klassieke muziek met gestreken celli.

Op popmuziek en jazz deed hij het voortreffelijk.

De All Ribbon II had in de impedantie meting driemaal een moeilijk punt: bij herhalingsstijden tussen de spannings-sprongen van 9, 4,5 en 0,09 mSec. (55 Hz, 110 Hz, 5300 Hz) Allen komen regelmatig voor in de muziek. De laagste kortstondige impedantie vinden we bij 4,5 mSec.: ca. 3 Ohm. De andere twee frequenties zijn minder veeleisend. Het is géén gemakkelijke versterker-belasting.



*Magnat All Ribbon II*

## TRIANGLE MINIMUM fl. 398,-

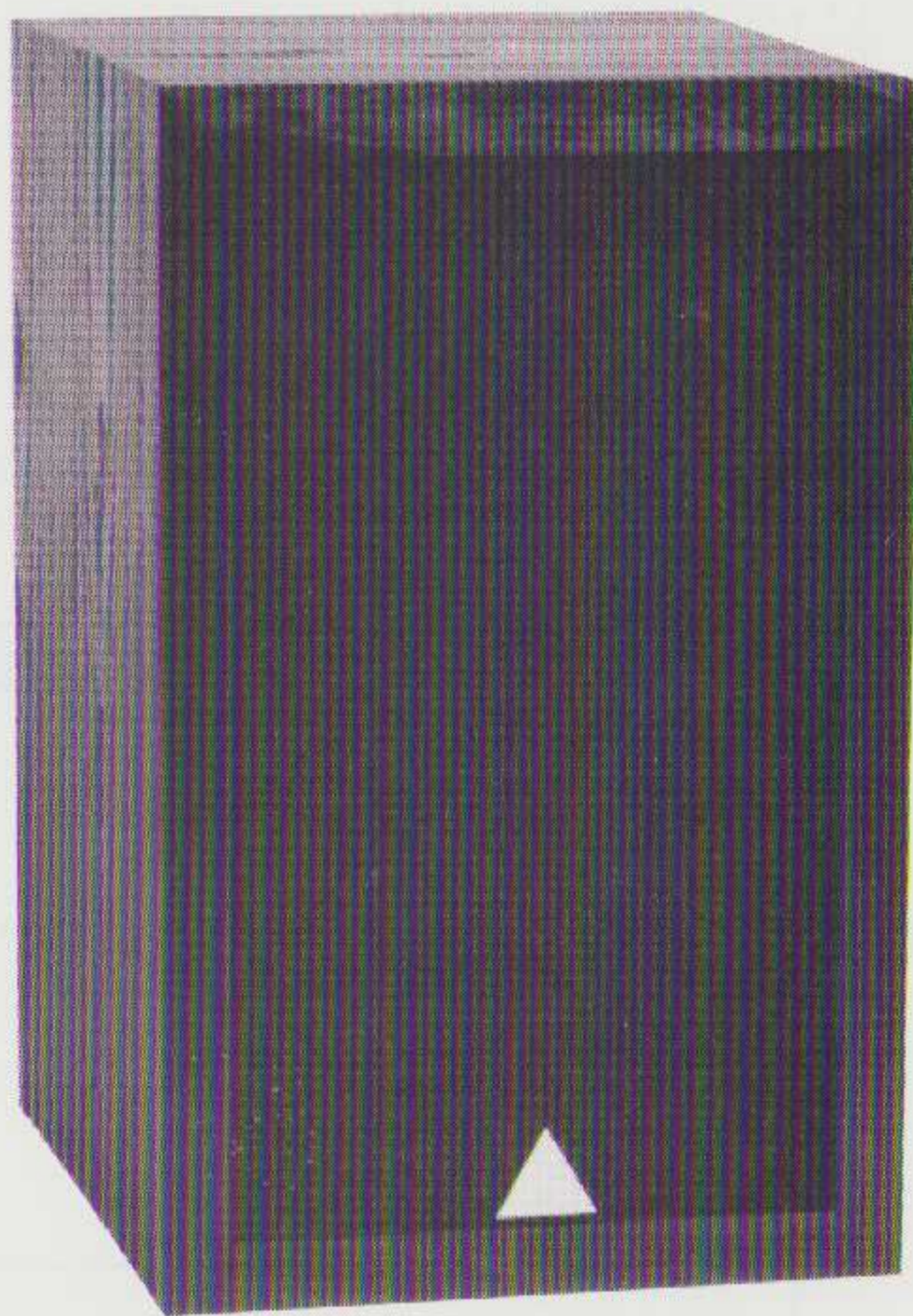
Dit is een, voor Nederland nieuwe, luidspreker van Franse herkomst. In het Novotel viel hij op door zijn goede geluid, gezien de prijs en de afmeting.

Over de units kunnen we niets zeggen omdat het akoestisch transparante schuimfront voor het oog ondoorzichtig is en stevig vastgeplakt zit. Gevoelige vingers vonden schuin boven de basweergever wel een poort. Daarmee is het de enige basreflex van deze test.

Het is een klein kastje met een verzonken front. De afwerking is heel fraai in een soort wengé fineer. De kast is zwaar voor zijn afmeting en daarmee is de kans op kleuring gering.

Desondanks was de luistertest teleurstellend. Bij de eerste sessie vond men hem agressief, vooral met klassieke muziek. Bij de tweede sessie ging alles beter, maar nog steeds niet bevredigend. Men vond hem niet onaardig maar het blijft hol en vervormd klinken.

Ook de derde sessie leverde een matig resultaat. Het stereobeeld werd iets ruimtelijker, echter niet diep genoeg. Violon klonken iets overbriljant en het kastje vond men nog steeds enigszins hol klinken.



*Triangle Minimum*

### Metingen

De Minimum speelde op in de meting bij 2,8 mSec. en 0,05 mSec. (180 Hz en 10 kHz blok). In beide gevallen beperkt hij zich tot een redelijke 5,5 Ohm piek. Hij is minder versterker-vriendelijk dan de Impact 2 vanwege de twee slingers, maar echt moeilijk lijkt de Triangle niet.

# NAD

## HET VERSCHIL TUSSEN LUISTEREN EN METEN

NAD, een vereniging van geluidsspecialisten met goede oren. Het ging erom apparatuur te bouwen die in de normale woonsituatie optimaal kon weergeven.

Dode kamers werden daarbij in de testfase wel gebruikt maar waren niet doorslaggevend. Al luisterend en testend werd een aantal punten duidelijk. Bijvoorbeeld de stille phono-

voorversterker; de toonregeling die alleen laag en hoog regelt en het middengebied onaangestast laat; het infrasonicfilter voor niet muzikale signalen, waardoor alle NAD versterkers het volledige vermogen aan het hoorbare gebied kunnen leveren. Ook zijn NAD versterkers niet bang voor laag Ohmige luidsprekers.

NAD

NAD Nederland BV, Kapt. Hatterasstraat 8  
5015 BB Tilburg, 013 - 357255



De door ons gebruikte standaard.

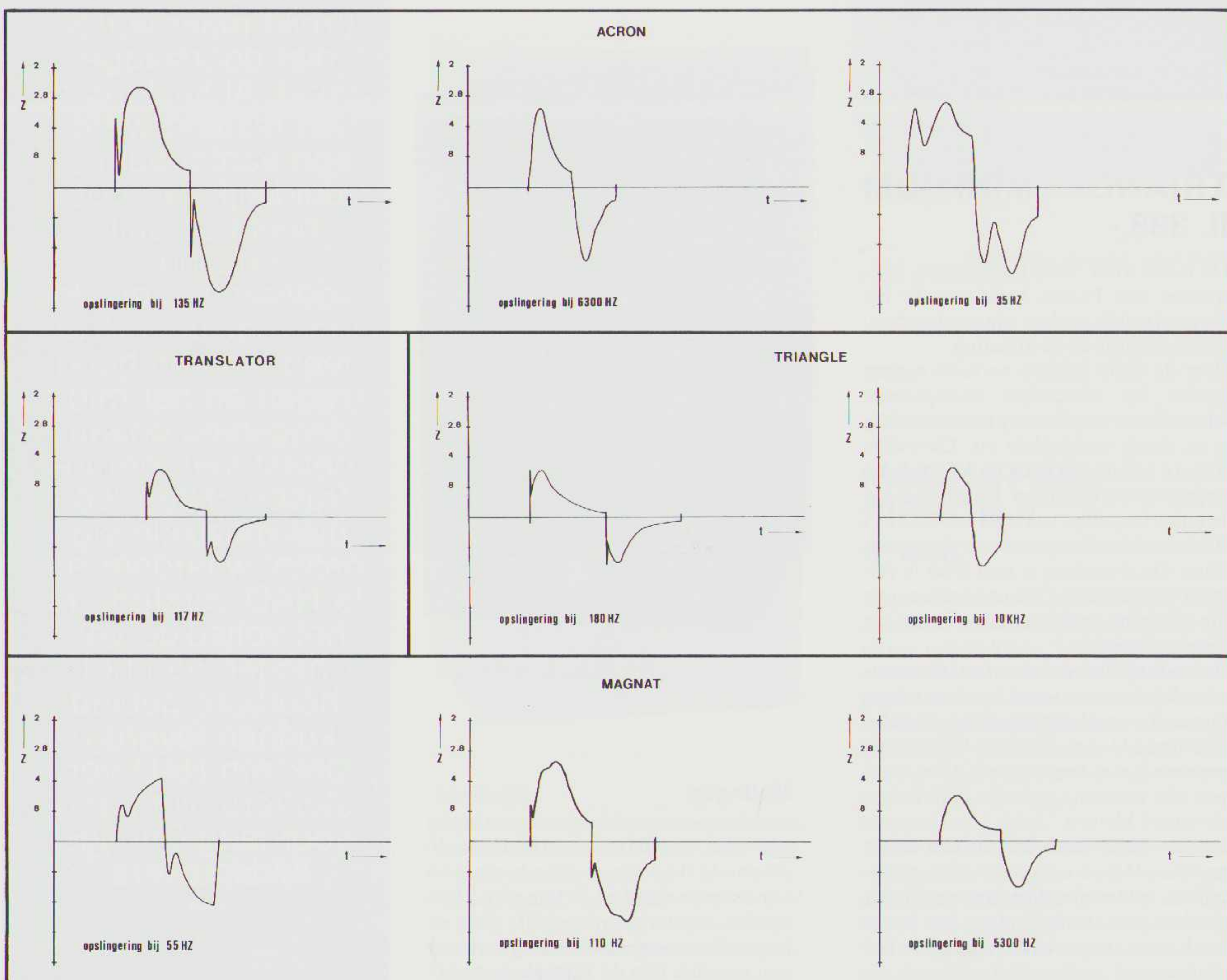
## KONKLUSIE

De Impact 2 is duidelijk winnaar van deze test. De andere luidsprekers waren alle minder, echter op verschillende punten.

Ook de Triangle is een vrij vriendelijke belasting en dus niet zó gevoelig voor de soort versterker. De Magnat en de Acron maken het de versterker vrij moeilijk en het verdient aanbeveling om goed op de combinatie luidspreker vs. versterker te letten.

De Magnat is zeer dynamisch en vooral op pop- en jazzmuziek is het een aantrekkelijke luidspreker. Hij verdient het wél om vrij hoog op een standaard geplaatst te worden. De Acron is niet aan te bevelen, hoewel het verstandig blijft indien U zich daar zélf een oordeel over vormt!

De Impact 2 geeft onder alle omstandigheden een rustig en evenwichtig geluidsbeeld, óók op een eenvoudige installatie.





**Tabel I Luistersessie 1**

| Merk             | Acron      | Impact     | Magnat     | Triangle   |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| Klankbalans      | 5,3        | 7,0        | 5,7        | 5,7        |
| Definitie        | 5,8        | 6,9        | 5,3        | 5,3        |
| Impulsgedrag     | 6,5        | 6,5        | 6,1        | 5,6        |
| Dynamiek         | 6,1        | 6,3        | 5,9        | 5,4        |
| Ruimtelijkheid   | 5,8        | 7,0        | 5,6        | 5,2        |
| Detail           | 5,8        | 6,7        | 5,5        | 5,7        |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>5,9</b> | <b>6,7</b> | <b>5,7</b> | <b>5,5</b> |

**Tabel II Luistersessie 2**

| Merk             | Acron      | Impact     | Magnat     | Triangle   |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| Klankbalans      | 6,0        | 7,1        | 6,2        | 6,2        |
| Definitie        | 6,0        | 7,4        | 6,1        | 5,6        |
| Impulsgedrag     | 6,3        | 7,0        | 6,4        | 5,9        |
| Dynamiek         | 6,2        | 6,6        | 6,5        | 5,6        |
| Ruimtelijkheid   | 6,1        | 7,3        | 6,0        | 5,4        |
| Detail           | 6,5        | 7,2        | 6,4        | 6,1        |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>6,2</b> | <b>7,1</b> | <b>6,3</b> | <b>5,8</b> |

**Tabel III Luistersessie 3**

| Merk             | Acron      | Impact     | Magnat     | Triangle   |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| Klankbalans      | 7,0        | 8,1        | 7,6        | 6,8        |
| Definitie        | 6,7        | 7,9        | 7,7        | 6,8        |
| Dynamiek         | 7,1        | 7,5        | 7,8        | 7,2        |
| Ruimtelijkheid   | 6,8        | 7,5        | 7,5        | 6,8        |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>6,9</b> | <b>7,8</b> | <b>7,6</b> | <b>6,9</b> |

**Tabel IV Voorkeuren van het luisterpanel**

| Luisteraar       | Acron       | Impact     | Magnat     | Triangle    |
|------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| <b>A</b>         | 3/4         | 1          | 2          | 3/4         |
| <b>B</b>         | 4           | 1          | 2          | 3           |
| <b>C</b>         | 3           | 2          | 1          | 4           |
| <b>D</b>         | 3           | 1          | 2          | 4           |
| <b>E</b>         | 4           | 1/2        | 1/2        | 3           |
| <b>Totaal</b>    | <b>17,5</b> | <b>6,5</b> | <b>8,5</b> | <b>17,5</b> |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>3,5</b>  | <b>1,3</b> | <b>1,7</b> | <b>3,5</b>  |
| <b>Volgorde</b>  | <b>3,4</b>  | <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>3/4</b>  |

**Tabel V FABRIEKSGEGEVENS**

| Merk       | Type       | Prijs per paar | Afmetingen H x B x D cm | Gewicht | Belastbaarheid (Aanbevolen verst. vermogen) | Freq. bereik binnen .. dB | Meetkondities freq. bereik | Rendement bij 1W aan 8 ohm of 2 W aan 4 ohm | Afwerking        |
|------------|------------|----------------|-------------------------|---------|---|---------------------------|----------------------------|---|------------------|
| ACRON      | 310 C      | 1040,-         | 30x20x18                | 6 kg    | 70 W (10-70 W)                              | 35 Hz-25 kHz/ ?dB         | ?                          | 87 dB                                       | alu, zwart brons |
| MAGNAT     | All Ribbon | 896,-          | 44x27x26                | 10 kg   | 80 W continue 120 W piek                    | 38 Hz-34 kHz/ ?dB         | ?                          | 89 dB                                       | zwarte kunststof |
| TRANSLATOR | Impact 2   | 1050,-         | 51x25x27                | 11 kg   | 50 W continue 200 W piek                    | 50 Hz-25 kHz/ 6dB         | freefield op 2,5 m         | 91 dB                                       | noten, essen     |
| TRIANGLE   | Minimum    | 796,-          | 35x22x25                | .. kg   | 40 W continue                               | ?                         | -                          | 91 dB                                       | wengé            |

**Importeurs:**

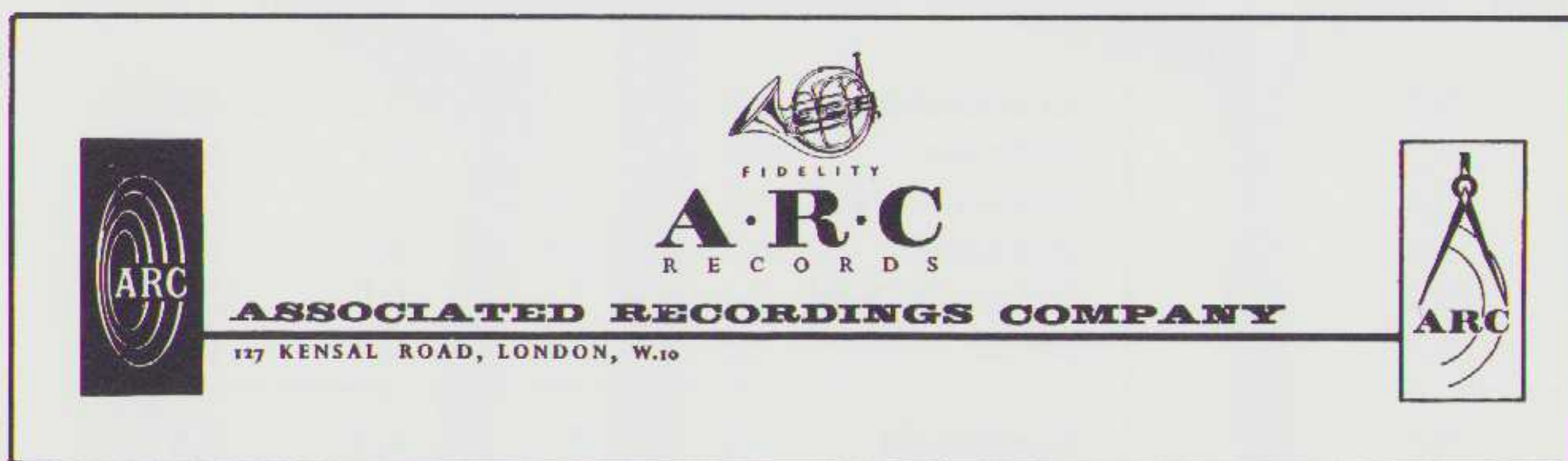
**Acron:** Audioform  
Oranjestraat 12  
2013 VG Haarlem  
tel.: 023 - 32 27 74

**Magnat:** Wagner & Wagner Co.  
Mortelweg 8  
6551 AE Weurt  
tel.: 08897 - 4591

**Stands:** Latham  
Postbus 448  
5140 AK Waalwijk  
tel.: 013 - 63 12 55

**Impact:** Translator Nederland  
Oosterengweg 37  
1223 RA Hilversum  
tel.: 035 - 85 64 22

**Triangle:** Dimex  
Frankenslag 9  
2582 HB Den Haag  
tel.: 070 - 55 93 36



**Sade, Diamond Life**  
Epic EPC 26044 Prijs fl. 22,-

Deze plaat is een recente pop-productie die ik extra aandacht wil geven. Waarschijnlijk heeft de plaat het niet nodig want het Hit-gevoelige publiek heeft er reuk van gekregen en jawel, de plaat bespringt de hitladder. Ook voor de minder hitgevoeligen is dit echter een interessante plaat.

Zelf raak ik steeds minder in de ban van de populaire muziek en volg ik lang niet alles op de voet meer. Zeker houd ik mij verre van de hitparade eendagsvlinders, zodat ik enigszins verbaasd vernam dat Sade 'het gaat maken'. Dit gebeurde toen ik al enige weken van de plaat had genoten en ik ben sindsdien iets sceptischer gaan luisteren. Maar ook nu blijf ik dit een dijk van een plaat vinden en zal dat zeker niet bij een paar weken houden.



De muziek is van het swingende soort dat het exotische uiterlijk van de leadzangeres Sade Adu op de hoes al doet vermoeden. Gelardeerd met de zwoel klinkende saxofoon sprankelt haar rustige stemgeluid op een oorstrelende manier uit de luidsprekers. De relaxte sfeer wordt geaccentueerd door de uitgesponnen wijze waarop de songs in elkaar steken. De tempowisselingen en capriolen van Sade's stem dragen hier zorg voor.

Voor de geluidsfreak is hier ook genoeg te beleven en daarom is een bespreking in ons blad ook van toepassing. Het ruimtebeeld van de muziek is zeer overdadig, waarbij precisie en definitie keurig in de hand zijn gehouden. Met name de Zuid-Amerikaanse ritme sekte klinkt zeer gedetailleerd en op een ruime afstand van de saxofoon en de zangeres. De bas speelt continu op een hoog volume maar is zeer gecontroleerd zodat hiervan geen hinder wordt ondervonden. De drums zijn wederom vrij luid, met name de bassdrum, zodat er behoorlijke eisen aan de luidsprekers worden gesteld. Maar als de keten écht goed is, klinkt ook dit goed gedefinieerd en niet gekleurd. Ook dit is een opname waarbij definitie van de stemmen op een hoog niveau ligt. Let eens op de s-klanken van Sade. Deze zijn zonder uitzondering één geheel met de rest van de stemklank, iets wat bij veel pop-platen door het gebruik van veel elektronica en het dubben vaak niet meer het geval is. Deze plaat is er echter een voorbeeld van dat dit ook in de populaire producten mogelijk is.

Door de duidelijkheid van de stem zijn de teksten goed te volgen, een tekstvel kan toch van nut zijn. Dat ontbrak helaas. Echt enerverend zijn de teksten echter niet, zodat alleen luisterend naar de muziek de plaat ook volledig tot zijn recht komt.

Ik wacht met smart op een volgende productie van Sade en hoop dat dit hoge niveau gehandhaafd blijft.

H.S.

**Tsuyoshi Yamamoto Trio**  
"MISTY" Three Blind Mice  
TBM (p)-2530 Prijs: fl. 52,-

Een al wat langer op de markt aanwezig zijnde plaat van het Japanse label TBM. Van dit label zijn een aantal vanuit HiFi oogpunt beschouwd zeer interessante platen afkomstig.

Dit label werkt hoofdzakelijk met Japanse Jazz-musici in kleine bezettingen. De muziek wordt met een uitgekende multi-mike techniek opgenomen.

Hierbij staan sommige mikrofoons zeer dicht op de instrumenten, zodat een erg direct en dynamisch klankbeeld ontstaat. Andere mikrofoons staan op ruimere afstand zodat ook een zekere mate van ruimtelijkheid wordt verkregen.

De platen worden evenals bij Mark Levinson met zo min mogelijk elektronische bewerkingen opgenomen zodat het eindproduct vaak erg gaaf overkomt. Daarbij is de vinylsoort van goede kwaliteit en is de plaat wat dikker dan de moderne platen.



Het resultaat maakt een muziekreproductie mogelijk met een zeer indrukwekkende dynamiek en een onaangetast frekwentiespectrum. Ook de ruimtelijkheid mag er wezen hoewel soms het gevoel ontstaat dat de werkelijkheid iets geweld is aangedaan. Bij het gevoerde repertoire voel ik dit echter niet als een bezwaar. De detaillering en differentiatie zijn beide op het hoogste niveau dat ik ben tegengekomen.

Ook op deze plaat vind ik deze eigenschappen volledig terug. De moderne Jazz, die in Japan een soort volksmuziek schijnt te zijn geworden, moet je echter wel kunnen bekoren. Voor mij is het precies in de roos, zodat ik eindeloos naar deze plaat kan blijven luisteren.

Op deze plaat spelen drie instrumentalisten op piano, bas en drums. Met name het spel van Tsuyoshi Yamamoto op de piano is zeer dynamisch, waardoor de HiFi keten het moeilijk zou kunnen krijgen. De gekozen muziekstukken zijn van hoofdzakelijk westerse schrijvers maar niet erg bekend. De vertolking is strak en technisch ruim voldoende waarbij ik nogmaals de metalen vingers van Tsuyoshi opmerk.

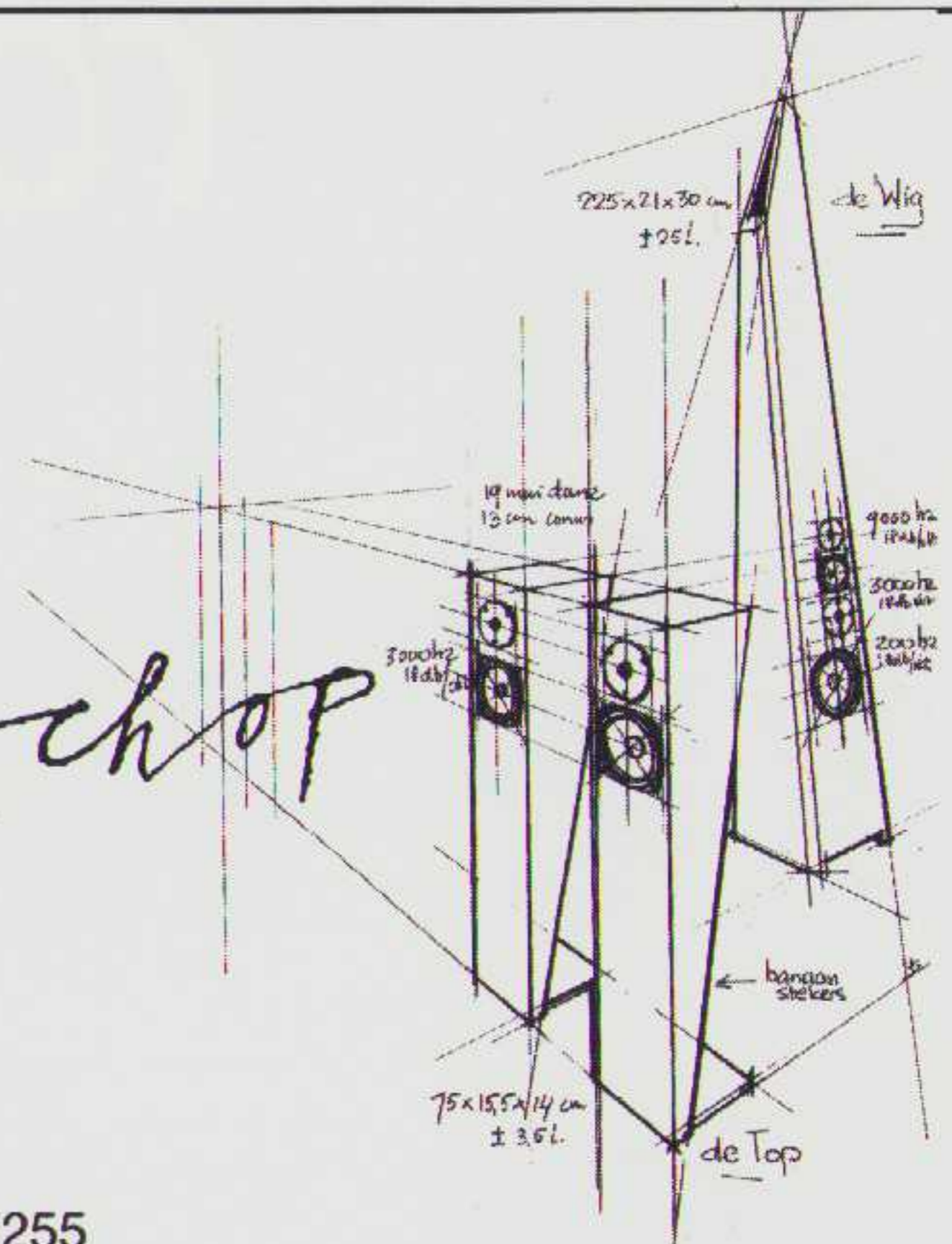
Deze plaat heb ik ook aan de pianodeskundige laten horen en deze was duidelijk enthousiast en waardeerde de plaat boven de Mark Levinson. Ik kan dus zeker een confrontatie met de TBM platen adviseren. Deze platen zijn bij de specialistische HiFi handelaar te koop en niet bij de platenboer.

H.S.

'Een luidspreker mag er goed uitzien', zegt Koos Nieuwenhuis. Hij zette daarom zijn eigen luidsprekerlijn op; alles behalve vierkant, alles behalve bruin. De ranke Top, die ondanks z'n volume een piano kan neerzetten en met zeer grote precisie een ruim stereobeeld geeft. De Wig, z'n grotere broer, is monumentaal van vorm. Het is een vierweg-systeem dat de opname ruimte volledig bij je thuis brengt. Beide luidsprekers staan borg voor een natuurgetrouwe en ongekleurde

weergave. Studio de Schop luidsprekers worden vervaardigd uit M.D.F. plaat. De kleuren zijn zwart of wit, tegen meerprijs van f. 50,- per stuk leverbaar in rood, turquoise, zacht geel, grijs en zalmrose. Per stuk kost de Top f. 725,- en de Wig f. 2.495,-

*studio de schop*



NAD Nederland BV, Kapt. Hatterasstraat 8, 5015 BB Tilburg, 013-357255

**hèt** **HIFI-STEREO-VIDEO CENTER**

# ART-FIDELITY

The Professionals In High Fidelity

geopend di t/m za do-avond

keuze uit ruim **1000** Compact Discs + Beeldplaten

**COMPACT disc DIGITAL AUDIO**

GRATIS KOFFIE/INFO-VAKBLADEN-TESTEN HOEK ★ VAKKUNDIG OBJECTIEF ADVIES ★ THE BEST OF... 70 WERELDMERKEN STEREO HIGH-FIDELITY ★ COMPACT DISC ★ PCM ★ MINI+MIDI HIFI ★ WALKMANS ★ DISCO APP. ★ VEEL ACCESSOIRES B.V. 500 P.U. NAALDEN ★ VIDEO REC: 2 JAAR GARANTIE ★ CAMERA'S ★ BEELDPLAAT ★ MONITOR-STEREO-PROJECTIE ★ 3D-VIDITEL-TELETEXT-SATELIET T.V. (MOSKOU-1TV) ★ WISSELENDE HOT-NEWS AFD. ★ OCCASION AFD. ★ PERMANENT SCHERPE ARTXTRA AANBIEDINGEN ★ PROF. SERVICE AFD. ETC.

**ART-FIDELITY** B. Amstelveenseweg 37/39 (tussen Vondelpark/Overtoom) Amsterdam, tel. 020-166467/68. Tram 1 of 6, bus 1,7, 9 of 11 en... (ruim) voldoende parkeergelegenheid. V.

### ATTENTIE HIFI STEREO LIEFHEBBERS

Een EXACTE REPRODUKTIE van de grammofoonplaat is zeker mogelijk mits uw installatie OPTIMAAL is aangepast!

Zonder een OPTIMALE ELEKTRISCHE AANPASSING van het PICKUP-ELEMENT aan de VERSTERKER is echte HIFI REPRODUKTIE van de plaat niet mogelijk!

Wij beheersen, als enige, deze totale AANPASSINGSTECHNIEK en als u gebruik maakt van onze service kunt u ook genieten van een SUBLIEME muziek reproductie waaraan geen COMPACT DISC kan tippen, alle andere beweringen ten spijt!

#### WAT WIJ VOOR U DOEN:

##### 1. HET OPTIMAAL AFSTELLEN VAN DE PICKUP-ARM EN HET ELEMENT.

- Correctie van de tangentielle fouthoek (exacte overstek)
- Nauwkeurig afstellen van de verticale afspeelhoek
- Optimale naaldkracht bepaling
- Nauwkeurig afstellen van dwarsdrukcompensatie

##### 2. EXACT AANPASSEN VAN HET PICK-UP ELEMENT AAN DE (VOOR)VERSTERKER.

- Het nauwkeurig bepalen en instellen van de ELEKTRISCHE WAARDEN voor een optimale afstemming van de onderlinge kwaliteiten en eigenschappen van het Pick-up-Elementen en de versterker.

"HET RESULTAAT IS VERBLUFFEND"

Voor meer informatie over deze KWALITATIEVE OPWAARDERING van uw geluidsinstallatie ... bellen naar ... Tel.: (079)-31 62 76

# TOPPRESTATIES IN

# FUJI



## DAT IS TE ZIEN...

Wie investeert in topkwaliteit audio apparatuur, in stereo TV, in een (soms zelfs stereo hi-fi) videorecorder, stelt terecht ook zéér hoge eisen aan de weergave van beeld en geluid.

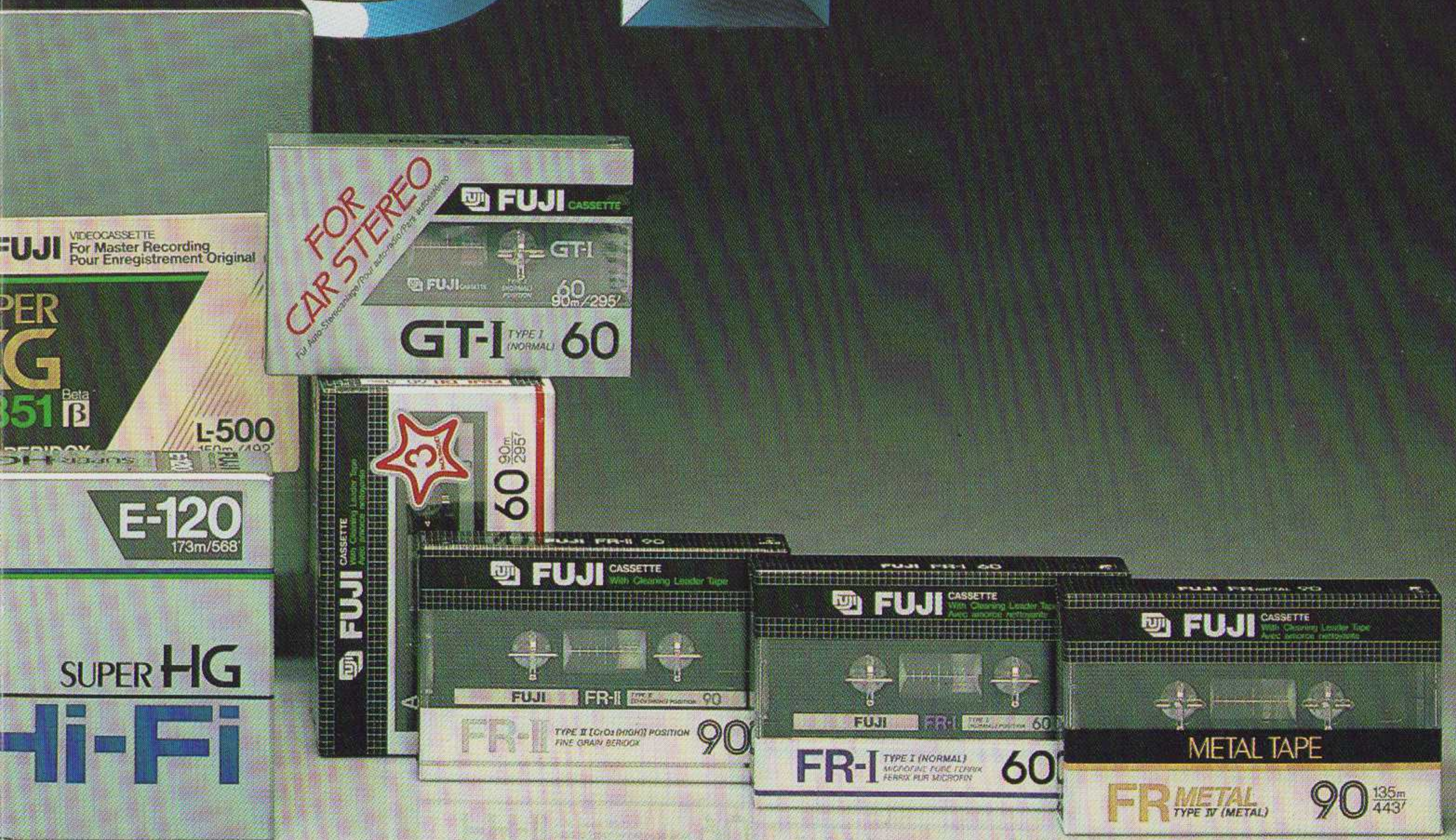
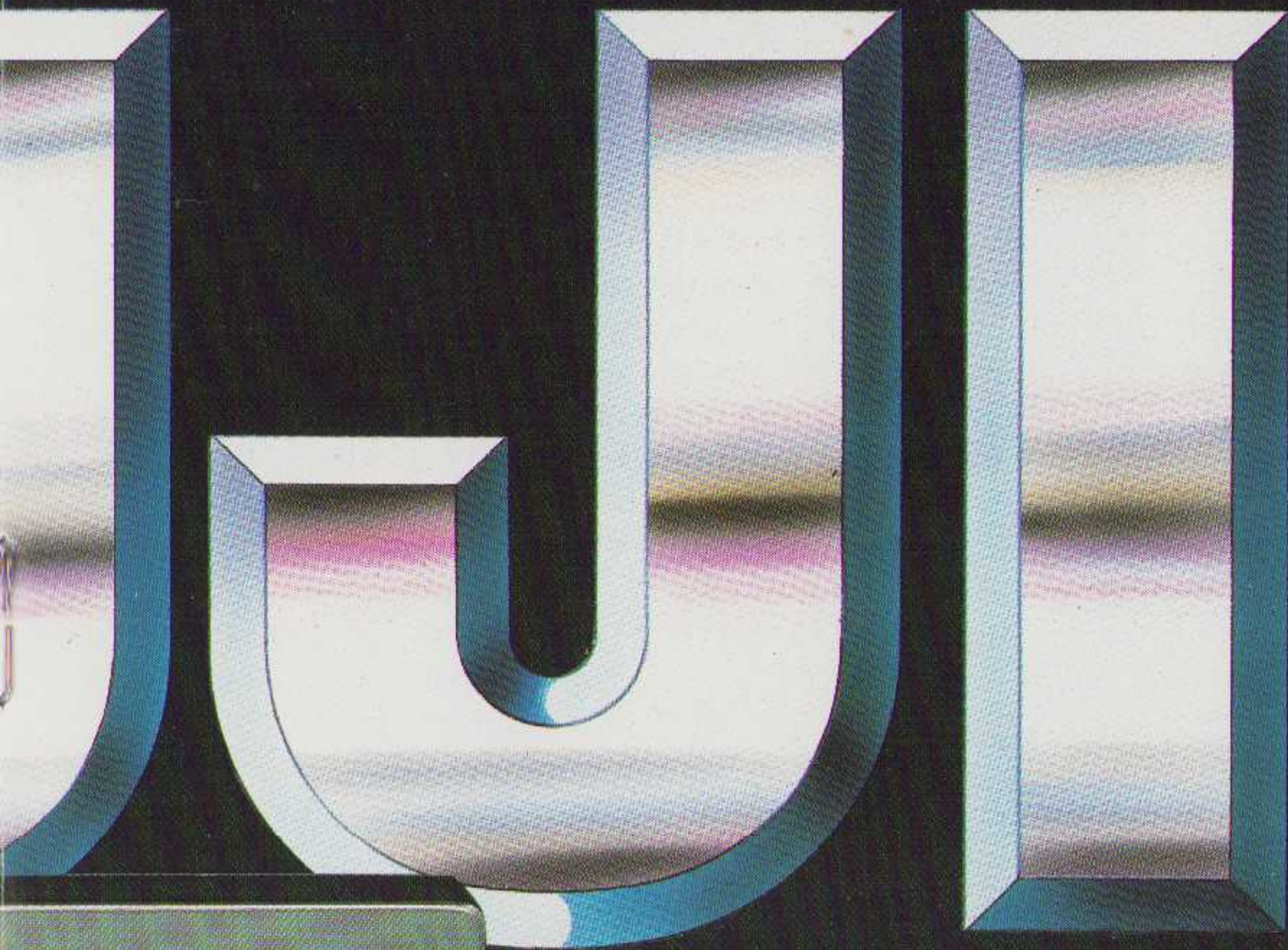
Fuji heeft hierop het antwoord met een serie video- en audio-cassettes van verbluffende kwaliteit. Zoals bijvoorbeeld de Fuji Super XG video-, de FR II audio- en de speciale GT I autoradio cassette.



Fuji Audio/Video, Hoogstraat 33, 3011 PE Rotterdam.

## DAT IS BEWEZEN

# BEELD EN GELUID



## DAT IS TE HOREN...

Die kwaliteit wordt onderstreept door de testresultaten van onafhankelijke onderzoekers, waarbij Fuji vaak het predikaat "Testwinnaar" krijgt. Fuji tapes zijn topproducten. Overtuig u zelf. Iedere vakhandelaar en ieder warenhuis heeft Fuji cassettes en een boekje met internationale testresultaten. Of bel voor dit boekje 010-114060.

## IN TIENTALLEN TESTS.



## Ko Spoor met 'n geeltje naar de Nieuwe Binnenweg

Wie 'n objectief hifi-advies in 's werelds grootste havenstad zoekt, pakt de trein en huurt op C.S. voor f 4,50 een fiets. Rijd er de Westersingel mee af en sla de Nieuwe Binnenweg op. Passeer de winkelgalerij en kijk goed naar rechts. STOP bij de warme bakker en zet de fiets op slot tegen de etalage van VRIENDS HIFI op nr. 63. Koop voor f 0,50 een krentenbol. Tel het geld na en bewaar de bol voor straks. Rijd door tot het water van de Schie, waarachter Delfshavens historisch café de Sluis (met Rotterdams grootste drankorgel) ligt. Laat de waard voor f 1,75 zo'n blond pilsje tappen en verslik U niet als U **willens** en wetens de tanden kapotbijt op de pinda's. Tel het geld na en kijk nog even over de vier havenmonden. Neem de fiets aan de hand en loop de Nieuwe Binnenweg terug, totdat U voorbij Rotterdams tweede klassieke platenzaak opnieuw VRIENDS HIFI ontdekt, warm-ingeklemd tussen die bakker van daarnet en een leuk restaurant, waar ze nog nooit van diepvries hebben gehoord.

Stap even binnen bij VRIENDS HIFI. Wát een rust na alle drukte! U ziet nu de collectie beroemde hifi-namen, waar de Thraciërs niet aan kunnen tippen. **Schenk** uw aandacht eens aan de REVOXen, de DUALs, de QUADs en de LUXMANnen, de B&W's en KEFs en dan nog KENWOOD, CELESTON, AUDIOLAB, ELIPSON, MoA en niet te vergeten NAKAMICHI. Ontdek dan ook R. J. VRIENDS (de hifi-vriend) en Richard Hoogendoorn. In de TD werkt vaak Wim Verschoor, die al heel wat plaatopnamen op zijn naam heeft staan. Ontdek dan dat VRIENDS HIFI wél **koopman** is, maar dat zijn bescheiden pakhuis boordevol know-how® zit.

Daar zit muziek in, bij VRIENDS HIFI, A+T-lezers krijgen gratis koffie om op verhaal te komen, terwijl Richard vast een oversampled ceedeetje afspeelt (Mr. Heartbreak?). VRIENDS HIFI komt graag bij U thuis, om uw pas-aangeschafte spulletjes te installeren met speciaal NO-NON-SENH-Sé-kabel uit de volksrepubliek China.

Maar dat laatste is natuurlijk een geintje, want hifi is voor ons een ernstige zaak. En uw portemonnee? Ontdek dat VRIENDS HIFI zijn spullen vriendelijk priijst. En van het geld dat U nog in de knip hebt, kunt U naast VRIENDS HIFI in 't Winkeltje ('t vroegere cabaret van Ansj van Brandenburg) nog lékker eten ook, dan kunt U de krentenbol voor in de trein bewaren.

Dat geeft een warm gevoel, zo'n bezoek aan VRIENDS HIFI. Vergeet U de fiets niet?

**vriends**  
HIFI

het adres voor betere Hi-Fi

Nieuwe Binnenweg 63 - 30 14 GD Rotterdam  
Tel.: 010 - 36 25 54

'n Ware belevenis!



"Een nieuwe, interessante verschijning op de Nederlandse markt, een markante luidspreker met als eerste kenmerk een typisch franse, open, heldere (ja lucide) klank met een aangenaam karakter" ... (test nov. nr. HiFi/Video/Test)

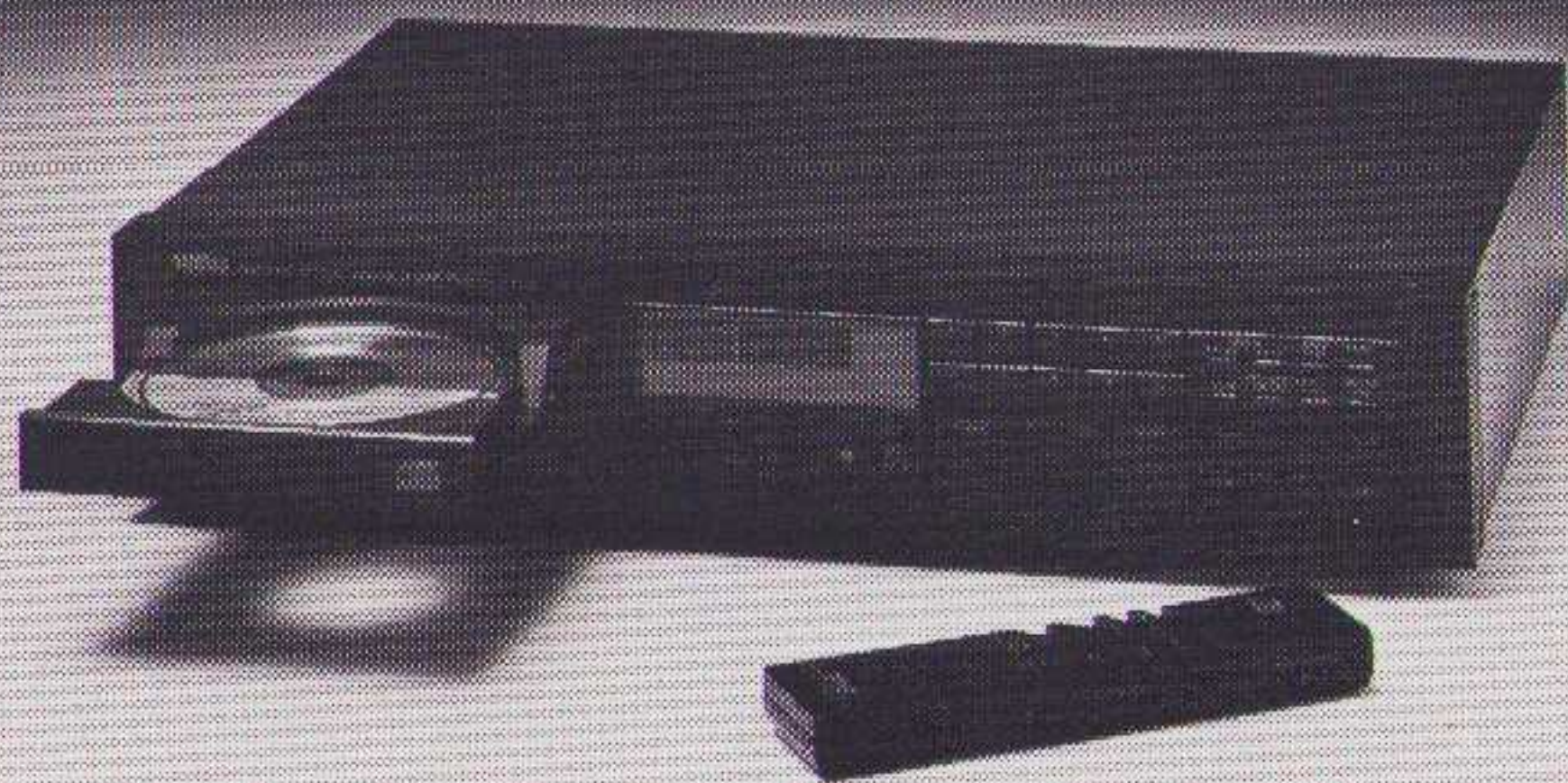
JM lab wordt door alle fronten gewaardeerd op zijn briljante klank en vormgeving.

*Jacques Mahul*

**Dimex**

Frankenslag 9 - 2582 HB Den Haag - Tel. 070-559336

## SUBLIEME DIGITALE TECHNIEK VAN DE TWEDE GENERATIE



SINCE 1887



**YAMAHA**

YAMAHA NATURAL SOUND COMPACT DISC PLAYER CD 2

IMP. J. DOMP B.V. POSTBUS 140, 3640 AC MIJDRECHT, TELEFOON 02979-2401

# ZAALAKOESTIEK XII

## Vermogensregeling bij luidsprekers door H.L. Han

Het akoestische vermogen dat een luidspreker afstraalt was in voorgaande hoofdstukken onderwerp van studie geweest. De output van de luidspreker is tevens de input van het akoestisch medium, de omgevende lucht.

Is die omgeving het vrije veld, dan kan de geluidsdruk berekend worden uit het ingangsvormen en de richtfactor  $Q$  of in dB uitgedrukt de directivity in de DI. Vergeet niet dat er altijd sprake is van vermogenoverdracht, want we hebben te maken met de wet van behoud van energie (vermogen = energie/sec.). In de elektronica lijkt het alsof we van spanningsoverdracht gebruik maken, maar dat komt doordat de belastingimpedanties vaak frekwentie-onafhankelijke weerstanden zijn. In dat geval hebben spanningsresponsie en vermogensresponsie een indentiek verloop.

De akoestische belasting van een luidspreker is de frekwentieafhankelijke stralingsweerstand, waardoor de geluidsdrukresponsie niet direct is af te leiden.

Zetten we de luidspreker in een gesloten ruimte - een zaal of een kamer - dan ontstaat daar door reflecties een galmveld. Een zaal werkt als een lekkend vat, waar we voortdurend water in gieten. De watertoevoer is de vermogensinput, het waterpeil is het galmniveau en de grootte van de lek is de zaalconstante  $R$ . We nemen aan dat het galmveld diffuus is, d.w.z. er is geen plaats- noch richtingsvoorkeur. Het galmniveau is overal gelijk, m.a.w. het wateroppervlak in het vat is zo glad als een spiegel.

Dit is wat statistiek genoemd wordt, een methode om recht te praten wat krom is. In de praktijk is daar natuurlijk geen sprake van. Statistiek zegt iets over gemiddelden, maar is geen excuus om te vergeten wat we ermee weggemoffeld hebben. Zo dadelijk zult u wat minder gladde curven te zien krijgen.

### Vermogen, arbeidsfaktor en rendement

De stralingsimpedantie, die een luidsprekerconus ziet, is onder de overgangsfrekwentie voor het grootste deel reaktief (zie fig. 47, deel X). Er vindt een energie-uitwisseling plaats met de lucht, die in beweging wordt gezet. De massa van de lucht in de onmiddellijke nabijheid van de conus slaat de energie op, maar verbruikt die niet. Alleen de geluidsgolven, die in het verre veld komen, kunnen hun energie niet teruggeven aan de conus. Het "gat" waar deze energie in verdwijnt is het resistieve deel van de stralingsimpedantie. Deze stralingsweerstand is klein t.o.v. de -reaktantie en de stralingsimpedantie is klein t.o.v. de mechanische impedantie van de conus (het massa-veersysteem). De conussnelheid is hierdoor praktisch onafhankelijk van de akoestische belasting. Lees nog eens deel X als u hier moeite mee heeft.

In fig. 56 is de relatie tussen de akoestische stralingsimpedantie  $Z_A$ , de weerstand  $R_A$  en de reaktantie  $X_A$  in een vectordiagram getekend.

We zien dat  $R_A = |Z_A| \cos \phi$ , waarbij de fasehoek  $\phi$  iets kleiner dan  $90^\circ$  is. Bij een sinusvormige conusbeweging is akoestische impedantie gelijk aan de effectieve druk  $p$  gedeeld door de effectieve volumesnelheid  $U$ , dus

$$R_A = \frac{p}{U} \cos \phi$$

Het afgestraalde akoestische vermogen is

$$P_A = U^2 R_A = U p \cos \phi = S \cdot p v \cos \phi$$

Waarin  $S$  = conusoppervlak en  $v$  = conussnelheid.



Fig. 56  
Relatie tussen resistieve en reaktieve delen van de akoestische stralingsimpedantie.

Deze formule vertoont veel overeenkomst met die voor elektrisch vermogen, welke gelijk is aan  $V \cos \phi$ .

Bij een gesloten box is voor lage frekwenties de hoek  $\phi$  bijna  $90^\circ$  en de arbeidsfaktor  $\cos \phi$  zeer klein. Het rendement is erg laag, zoals u weet. Bij hoornluidsprekers is het membraan hoofdzakelijk resistief belast,  $\cos \phi$  ligt in de buurt van 1, dus het rendement is veel hoger.

De stralingsweerstand, die een gesloten box ziet, is weliswaar gering, maar een kleine variatie heeft grote gevolgen. In de buurt van  $90^\circ$  is de conusfunctie het steilst. Niet alleen grensvlakken, maar ook staande golven in de kamer hebben invloed op de stralingsweerstand en dus ook op het afgestraalde vermogen.

### Akoestische klimaatregeling?

In de lage tonen waar de conus zich als een starre zuiger gedraagt, heerst er over het hele oppervlak dezelfde druk en dezelfde snelheid. Adams (49) kwam op het idee om een subminiaturelektreet mikrofoon en dito versnellingsopnemer op een conus te plakken. De laatstgenoemde sensor geeft na integratie de conussnelheid. De luidspreker werd in een gesloten kast gemonteerd en in een dode kamer gemeten. De versnelling bleek voor lage frekwenties een vrijwel identiek verloop te hebben als de geluidsdruk (fig. 57). Dit hebben we in deel XI theoretisch afgeleid. De fasehoek  $\phi$  varieerde tussen 87 en 82 graden (fig. 58A gestippeld).

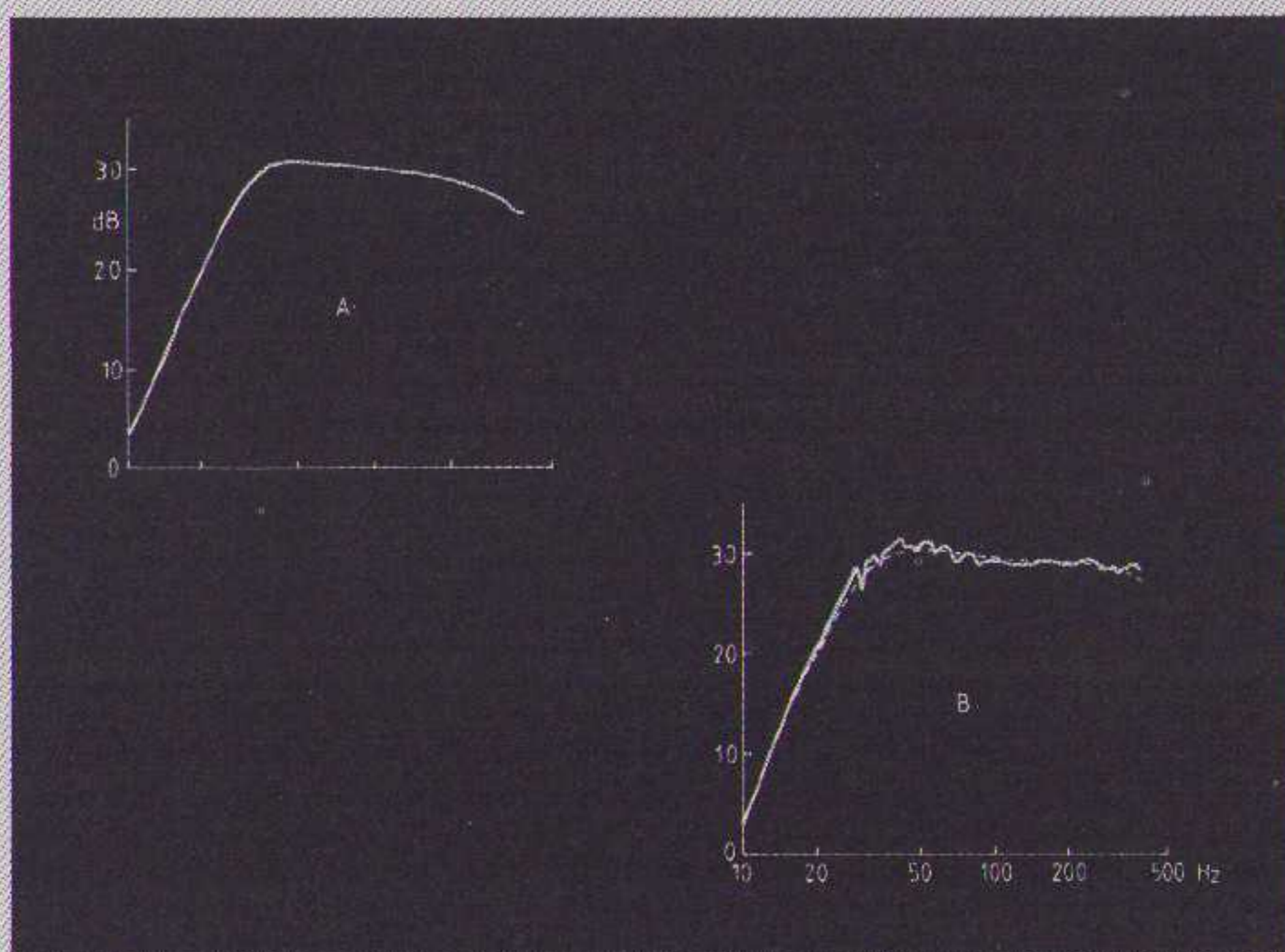


Fig. 57  
A: Responsie van de versnellingsopnemer met de box in een dode kamer en in de hoek van een normale kamer (curven vallen samen).  
B: Drukresponsie van elektreet mikrofoon in de dode kamer (gestippeld) en in een normale kamer (getrokken, zelfde condities als A).

Vervolgens werd de box in een hoek van een normale kamer geplaatst. De versnelling (en dus ook de snelheid) week zeer weinig af van wat in de dode kamer gemeten werd. Dit klopt met onze voorstelling dat de conussnelheid onafhankelijk is van de akoestische belasting.

De geluiddrukresponsie vertoonde variaties van 2dB en de fasehoek kreeg ook een grilliger verloop, tussen 60 en 88 graden. Aan de fasecurve was te zien dat de luidspreker meer vermogen afstraalde op de eigenfrequenties van de kamer. De arbeidsfaktor had tussen 120 en 150 Hz een minimum, wat een dip van 5 dB in de vermogensresponsie veroorzaakte (fig. 58). Dit verschijnsel is al eerder door Allison en Berkovitz (16) gesignaleerd, zie deel IV.

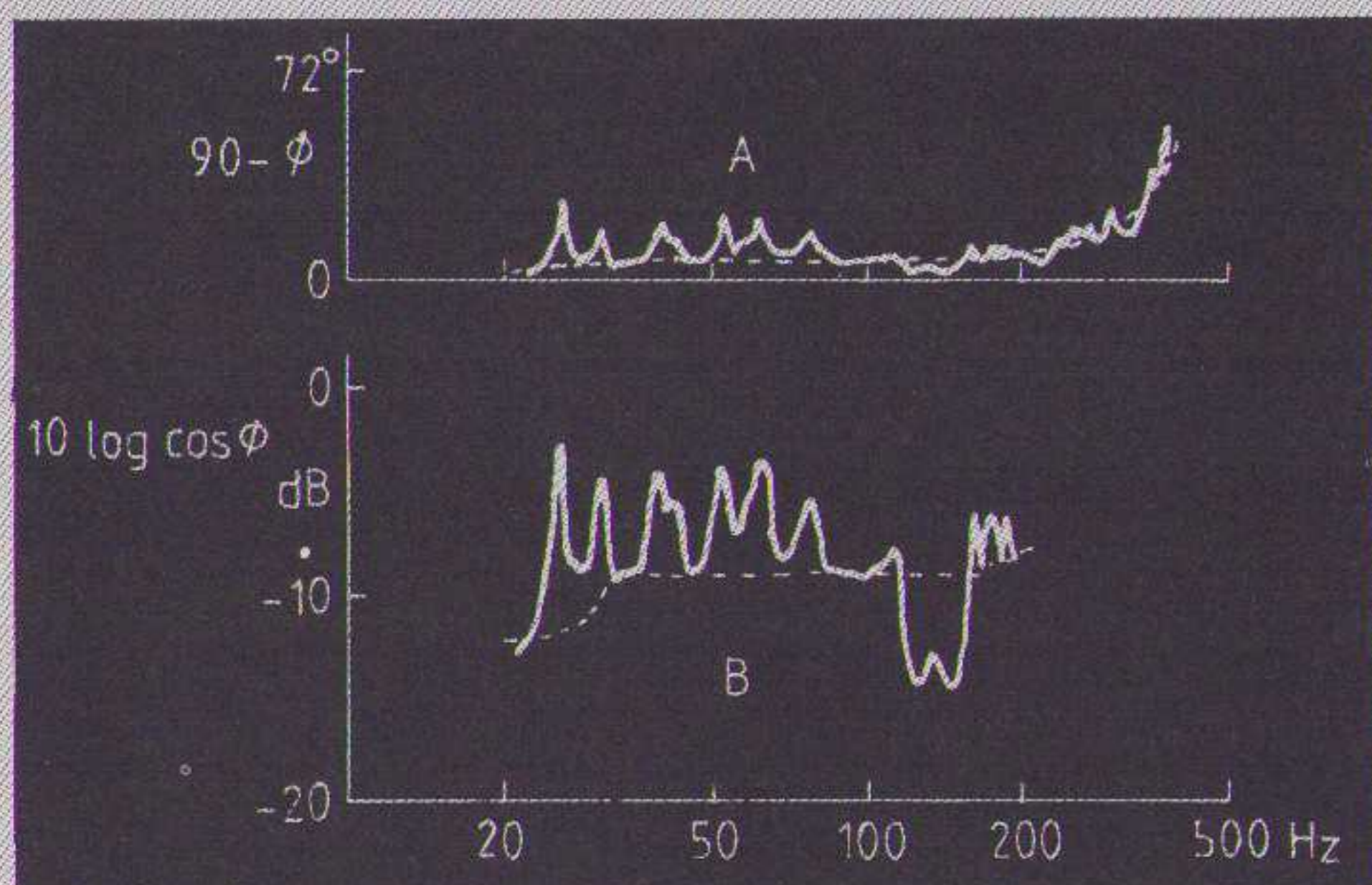


Fig. 58

A: Het faseverschil tussen druk en versnelling, met de twee sensoren gemeten onder dezelfde condities als fig. 57.

B: De arbeidsfaktor in dB berekend uit A.

Adams beschreef op een AES Convention een adaptief systeem, bestaande uit een voor de eindversterker te schakelen programmeerbaar filter en een meetstelsel, dat na het inschakelen van de installatie een testprocedure uitvoert (fig. 59). Terwijl de eindversterker een testsignaal krijgt toegevoerd, wordt uit de sensorsignalen het vermogen  $p \cos \phi$  berekend. Het resultaat wordt vergeleken met de vermogensresponsie, die b.v. in een dode kamer is gemeten en in een geheugen opgeslagen. Met het verschilsignaal wordt het filter ingesteld, waarna de luidspreker een frequentie-onafhankelijke vermogensoutput geeft.

Merk op dat er geen motional feedback toegepast kan worden, omdat het vermogen evenredig is met de gekwadrateerde spanning! Adams heeft op het moment van zijn AES voordracht zijn systeem nog niet gerealiseerd, maar we weten intussen genoeg van akoestiek om enige voorspellingen te doen.

In voorgaande hoofdstukken is theoretisch afgeleid dat voor lage frequenties, waar de richtfaktor minimaal en constant is, de vrije veld geluiddrukresponsie en de vermogensresponsie een identiek verloop hebben.

Dit werd voor het vrije veld door de metingen van Adams bevestigd. Volgens deel V van deze serie is het galmniveau in een gesloten ruimte:

$$L_{pR} = L_W + 10 \cdot \log \frac{4}{R} = L_W - 10 \cdot \log R + 6$$

Waarin  $R$  = zaalconstante.

Adams heeft gevonden dat de vermogensoutput  $L_W$  van een luidsprekerbox in deze formule niet dezelfde is als de vermogensoutput in het vrije veld of de dode kamer. Dat we vroeger voor beide condities dezelfde  $L_W$  aangenomen hebben, is een gevolg van statistiek. De door eigenfrequenties veroorzaakte rimpels worden ermee uitgemiddeld. (We meten met tertsruis).

De invloed van nabijgelegen grensvlakken is omwille van simplificatie niet meegenomen. Adams corrigeert ons op dit punt terecht, maar met de wijze waarop hij het vermogen regelt gaat hij volledig de mist in.

## Twee denkfouten

Het grillige verloop van de arbeidsfaktor in fig. 58 werd gemeten met sinussen. De steile pieken zijn het gevolg van staande golven in de kamer. Een staande golf ontstaat door interferentie tussen een lopende golf en zijn in tegengestelde lopende reflectie. Alleen relatief lang aanhoudende tonen kunnen staande golven doen ontstaan. Hadden we tone bursts als testsignaal gebruikt, dan zouden we de gestippelde curve in fig. 58 gevonden hebben, dus het verloop onder vrije veld condities. Met tone bursts is er niet voldoende tijd voor staande golven. Adams gebruikt de stationair gemeten curve om de vermogensresponsie te egaliseren, bijgevolg wordt de transientresponsie volledig verziekt. Om de responsie van het directe geluid recht te trekken moet de in de dode kamer gemeten vermogenscurve gebruikt worden om het filter in te stellen. Het idee kan hierom al niet werken. Nu komt zijn tweede denkfout.

Wanneer we de vermogensinput  $L_W$  van de kamer frequentie-onafhankelijk maken, dan varieert het galmniveau onder invloed van de frequentie-afhankelijke zaalconstante! De grap van Integrale Audio is juist dat de vermogensresponsie er niet toe doet, als de galmresponsie maar recht is.

Een deel van het toegevoerde vermogen wordt tijdelijk in de galm opgeslagen en een ander deel verdwijnt door absorptie. Als absorptie met de frequentie toeneemt, dan moet er meer vermogen toegeleverd worden om de galm op peil te houden. Simpel, maar wie de wet van behoud van energie vergeet, krijgt te maken met de wet van behoud van ellende.

Een kamer met massieve muren en plafond (van steen of beton) en gering raamoppervlak absorbeert weinig in de lage tonen. In zo'n ruimte kan zelfs een geprononceerde l.f. resonantie optreden. Het tegendeel, de zolderkamer, lijdt eerder aan bloedarmoede en heeft dus meer krachtvoer nodig. Adams heeft zijn sensoren op de verkeerde plaats gemonteerd. Men kan beter het galmveld in de kamer op meerdere plaatsen meten m.b.v. tertsruis. Door de data in een digitaal geheugen op te slaan en de mikrofoon na elke meetserie op een andere plaats te zetten, kunnen we de gemiddelde galmresponsie bepalen. Met dit gegeven kunnen we het filter programmeren.

Ik vermeld dit alleen maar om te voorkomen dat iemand op dit even stomme idee octrooi aanvraagt. Zonde van het geld. Het galmveld kan op deze wijze wel geëgaliseerd worden, maar het is nog steeds mis met het directe geluid en de transientresponsie. Het probleem is dat elektrische signalen ééndimensionaal en akoestische signalen meerdimensionaal zijn. De akoestiek is niet langs puur elektronische weg te regelen. Het verschil tussen het door een luidspreker afgestraalde vermogen en de geluiddruk van het directe veld hangt af van de richtfaktor  $Q$ , een getal dat uit de driedimensionale richtkarakteristiek is af te leiden. Uit de galmresponsie en zaalconstante hebben we het benodigde vermogen berekend. Als ook de vrije veld geluiddrukresponsie rechtgetrokken moet worden, dan blijft alleen de  $Q$  over als

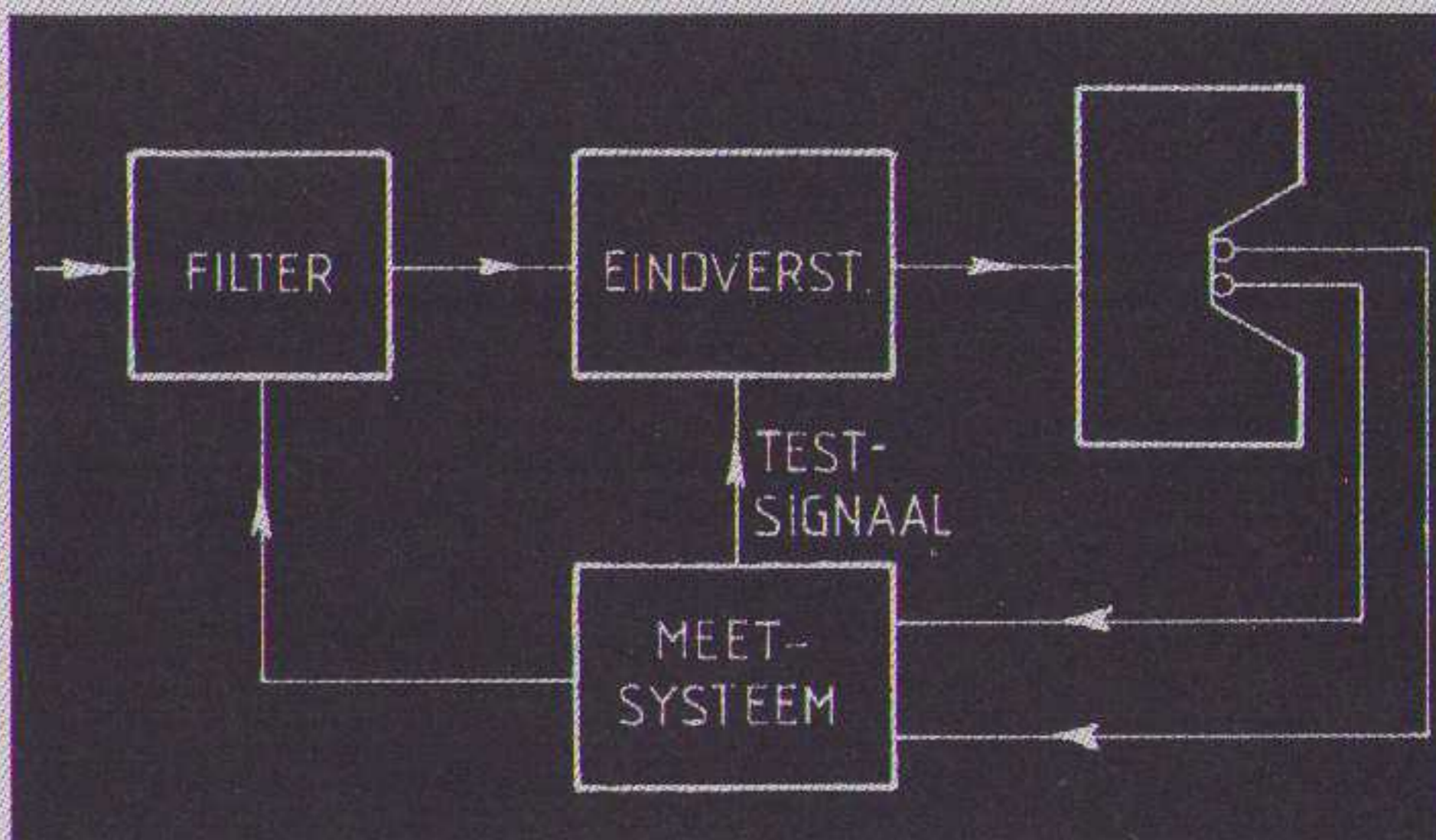


Fig. 59

Het door Adams voorgestelde adaptieve systeem om de vermogensoutput van een luidspreker constant te houden.



variabele.  $Q$  hangt af van de  $ka$ -waarde, dat is de verhouding tussen de omtrek en de golflengte bij een cirkelvormige straler. Zonder mechanische maatregelen bereiken we dus niets.

Bij een elektrostaat kunnen de elektroden opgedeeld worden en ieder segment wordt via een apart filter aangestuurd, zodanig dat de grootte van het stralend oppervlak met de frequentie varieert. Als de richtfactor  $Q$  zodanig gekozen wordt dat de  $QR = \text{constant}$ , dan worden in één klap vrije veld geluiddrukresponsie, galmresponsie en huiscurve rechtgetrokken (zie deel VII). Alleen de vermogensresponsie is krom, maar wie bekommert zich daar om? Het galmveld wordt hierbij diffuus verondersteld en de door eigenfrequentie veroorzaakte onregelmatigheden worden over een tertsband ( $= 1/3$  octaaf) uitgemiddeld. Dit is geoorloofd omdat onze oren ongeveer hetzelfde doen.

We komen hierop terug wanneer we de kritieke banden bespreken.

Onder een paar honderd hertz kan de uitmiddeling te wensen over laten, omdat de modedichtheid in een huiskamer gering is. D.w.z. er vallen te weinig eigenfrequenties binnen een tertsband. Echter, de kritieke band (waarmee onze oren luidheid bepalen) is in dit gebied groter dan een terts. Het kan dus best meevallen.

De theorie eist ook dat grensvlakeffecten geen rol spelen. Nu hebben we het geluk dat hier automatisch aan voldaan wordt, wanneer we het systeem realiseren.

### Optimale aanpassing en optimaal stereo.

Wanneer we de eis voor optimale aanpassing aan de kamer ( $QR = \text{constant}$ ) combineren met die voor optimaal stereo (deel IV), dan vinden we dat de  $Q$  van de boxen voor lage en midden frequenties relatief hoog moet zijn.

Om aan de stereo-eis te voldoen moet het geluid in het horizontale vlak met een matig, frequentie-onafhankelijk richteffect afgestraald worden. (In het verticale vlak mag de richtkarakteristiek wel met de frequentie variëren, maar zodanig dat  $QR = \text{constant}$ ). Aangezien de zaalconstante  $R$  met de frequentie oploopt, moet  $Q$  hoog beginnen om bij toenemende frequentie te kunnen dalen. Een hoge richtfactor in de lage tonen houdt in dat we minder van grensvlakeffecten hoeven te vrezen.

Zulke luidsprekers worden op een engszins afwijkende manier opgesteld. Hun symmetrie-as staat onder een hoek van ca.  $20^\circ$  met de verbindingslijn tussen de linker- en rechterbox. Fig. 60 geeft een ruwe schets van de opstelling en de horizontale richtkarakteristieken. We zien dat we de reflecties van de dichtsbij liggende grensvlakken kunnen verzwakken door de keuze van de richtkarakteristiek. Vermogenstoename wordt tegengegaan en het stereobeeld wordt niet vertroebeld. Conventionele boxen met hun rondstraaleigenschappen in de lage tonen zijn bepaald suboptimaal.

In fig. 60 komen sterke reflecties van de tegenoverliggende zijwanden. Door hun langere looptijd zijn ze minder schadelijk voor het stereobeeld en omdat ze uit een laterale richting komen, verhogen ze de ruimtelijke indruk.

### LEDE

Vast staat dat uit de huidige boxen geen optimaal geluid te krijgen is. Het zal nog enige tijd duren voor ze door betere vervangen kunnen worden. Zijn er geen eenvoudige middelen om met behoud van de bestaande het optimum zo dicht mogelijk te benaderen? Jazeker. Een in studio's toegepaste maatregel is het akoestisch dood maken van de voorwand, waartegen de monitors geplaatst worden. De overige harde wanden zorgen voor een diffuus galmveld. Dit idee, dat de naam Live End-Dead End (LEDE) kreeg, werd voor het eerst in 1978 door Davis gerealiseerd bij de renovatie van zijn studio (50). Nadat meer ervaring was opgedaan, werd het niet meer als een absolute noodzaak gezien om de hele voorwand met absorberend materiaal te bekleden (51). M.b.v. TDS (zie deel VIII) kunnen

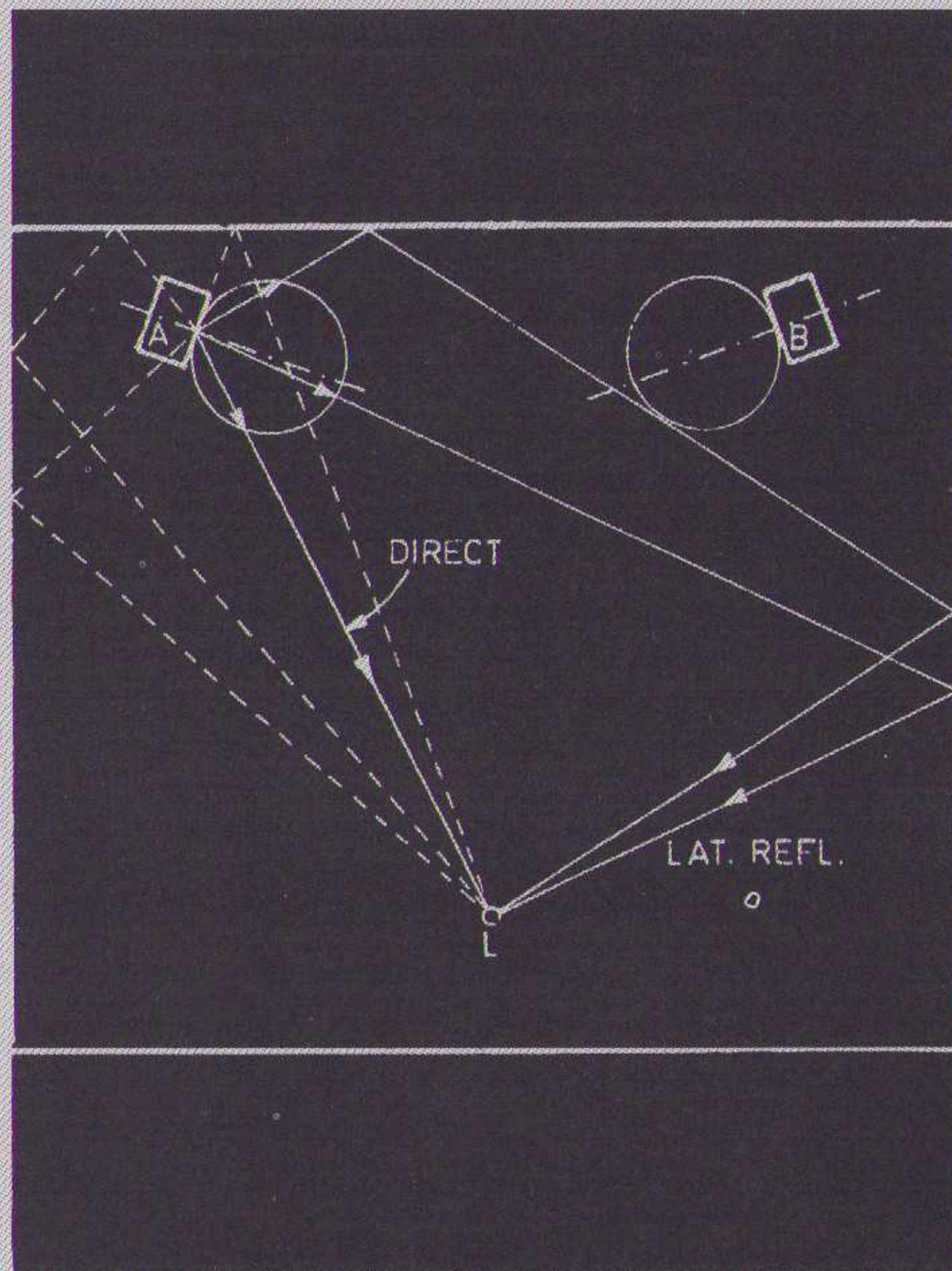


Fig. 60

Luidsprekeropstelling voor een beter stereobeeld. Alleen voor de linkerbox A is de stralengang naar de luisteraar L getekend. Door de keuze van de richtkarakteristiek kunnen reflecties, die kwa richting en looptijd weinig verschillen van het directe geluid, onderdrukt worden (gestippeld). De meer laterale reflecties met een grotere intensiteit en vertraging verhogen de ruimtelijke indruk.

schadelijke reflecties opgespoord worden en door plaatselijk aanbrengen van akoestische tegels geëlimineerd. Er wordt gestreefd de eerste 15 ms na aankomst van het directe geluid vrij te houden reflecties. Een soortgelijke techniek kan natuurlijk ook in de huiskamer toegepast worden om het stereobeeld op te knappen.

Vooral bij problematische dipoolstralers kan het een stuk schelen. Het is alleen jammer dat de absorptiecoëfficiënt van de meeste akoestische materialen afneemt onder een bepaalde frequentie. Voor het corrigeren van grensvlakeffecten zijn ze niet zo effectief. Zou de hele kamer met akoestisch materiaal bekleed worden - wat beslist af te raden is - dan zou het hele midden-en hoge-tonengebied wegzakken, waardoor de bassen gaan domineren.

De R-curve van onze huiskamer zouden we graag recht willen trekken. Dat kan door de extra absorptie in de lage en midden-tonen groter te maken dan in de hoge. Frekwentieselectieve geluidabsorptie is mogelijk d.m.v. met dempingsmateriaal gevulde helmholtzresonatoren (52). We kunnen ook proberen de hoge tonen te ontdempen. Voor de uitvinders liggen hier meer mogelijkheden dan in het regelen van de stereoboxen d.m.v. microprocessors etc. Als het ons lukt om de R-curve van de huiskamer naar believen te regelen, kunnen we met conventionele speakers nog een heel eind komen.

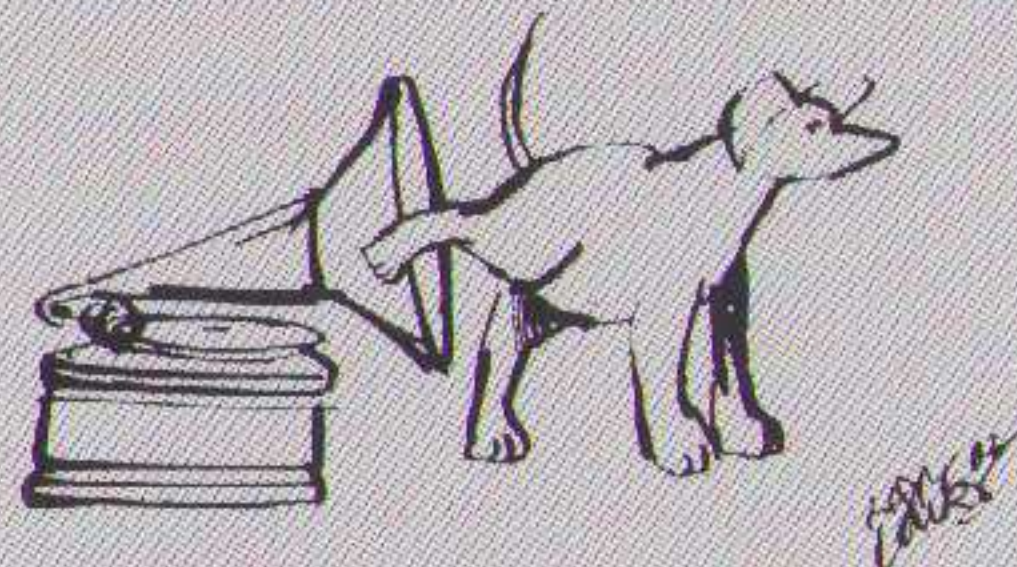
## Het einde van de box

Gesloten boxen en basreflexen zullen door hun voordeel van relatief geringe afmetingen nog lange tijd blijven bestaan. In de high end klasse zullen ze geleidelijk verdrongen worden door luidsprekers met frekwentie-onafhankelijke richtkarakteristiek. Komen er super/hyper-exotische speakers? Niet helemaal. Er is een tijd geweest dat ze conventioneel waren. Sinds ca. 1900 is een bepaald merk grammofoons wereldberoemd geworden door een hondje dat ermee naar de stem van zijn meester luistert. Waar kwam die stem uit? Juist, uit een conische hoorn. Dat was het tijdperk van de pure akoestiek, nog onbesmet door buizen, transformatoren, transistors, keramische condensatoren en digitale dispersie. Ja, je hoeft je zelfs geen zorgen te maken over het verschil tussen koper- en zilverdraad. Intussen zijn hoorns, op Klipsch en een enkele ionofoon na, praktisch uit de hifi wereld verdwenen. De enkele overlevenden zijn vrijwel allen van het exponentiële type. In de professionele sector zien we juist een duidelijke tendens naar conische hoorns en gecombineerd exponentieel/conische typen (53/54). De conische hoorn is het eenvoudigste middel om frekwentie-onafhankelijke richtkarakteristieken te maken. Niet alleen het hoge rendement krijgen we op de koop toe. Boven de afsnijfrequentie, waar de akoestische belasting grotendeels resistief is, hebben grensvlakken weinig invloed op de vermogensoutput. De  $\cos\theta$  ligt in de buurt van het maximum, het minst steile deel van de curve.

Het belangrijkste nadeel is evenwel dat de afmetingen onhandelbaar groot worden als we de afsnijfrequentie verlagen. Een matig frekwentie-onafhankelijk richteffect bij redelijke afmetingen kan alleen met dipoolstralers verwezenlijkt worden. Als ik zeg dat met dipoolbronnen een beter stereobeeld te krijgen is zult u mij waarschijnlijk voor gek verklaren, maar er zijn van dipolen meer soorten dan u denkt. Later meer.

## Literatuur

49. G.J. Adams, "Adaptive Control of Loudspeaker Frequency Response at Low Frequencies", 73rd AES Conv. (1983) preprint no. 1983.
50. D. Davis & C. Davis, "The LEDE Concept for the Control Acoustic and Psychoacoustic Parameters in Recording Control Rooms", JAES, 28 (Sep. 1980), No 9, 585.
51. C. Davis & G.E. Meeks, "History and Development of the LEDE Control Room Concept", 72nd AES Conv. (1982) preprint no. 1954.
52. D. de Vries, "Helmholtzresonatoren en hun toepassing in de bouwpraktijk", Geluid en Omgeving, 6 (Dec. 1983), Nr. 4, 170
53. C.A. Henricksen & M.S. Ureda, "The Manta-Ray Horns", JAES, 26 (Sep.) 1978, No. 9, 629
54. D.B. Keele & J. Eargle, "Improvements in Monitor Loudspeaker Systems", JAES, 31 (Jun. 1983), No 6, 408
55. P. Wilson & G.L. Wilson, "Horn Theory and the Phonograph", JAES, 23 (Apr. 1975), No 3, 194



**eringa** *geluid*  
Hi-Fi en video-apparatuur

Groningen  
Westerkade 14  
050-121548

Leeuwarden  
Oostergrachtswal 125/Emmakade 1  
058-134965

Zwolle  
Oosterlaan 16  
038-216134

"Voor een dubbeltje  
op de eerste rang..."

Bij ons kunt U inderdaad "voor een dubbeltje op de eerste rang zitten", door even via de telefoon één of meerdere plaatsen te reserveren voor de permanente demonstratie van ons muzikale topsysteem. Elke vrijdagavond van 7 tot 9 uur en zaterdag van 11 tot 4 uur stellen wij U graag in de gelegenheid diverse 'concerten' bij te wonen.

multifoon koornmarkt 78  
delft 015-123 990

wij voeren oa: nakamichi, denon, onkyo, canton, goldmund, quad, v.d.hul, aitos, luxman, infinity, harman kardon, mission, sota, j.m.renaud, revox, yamaha, translator, kef, b&w, thorens, quadral.

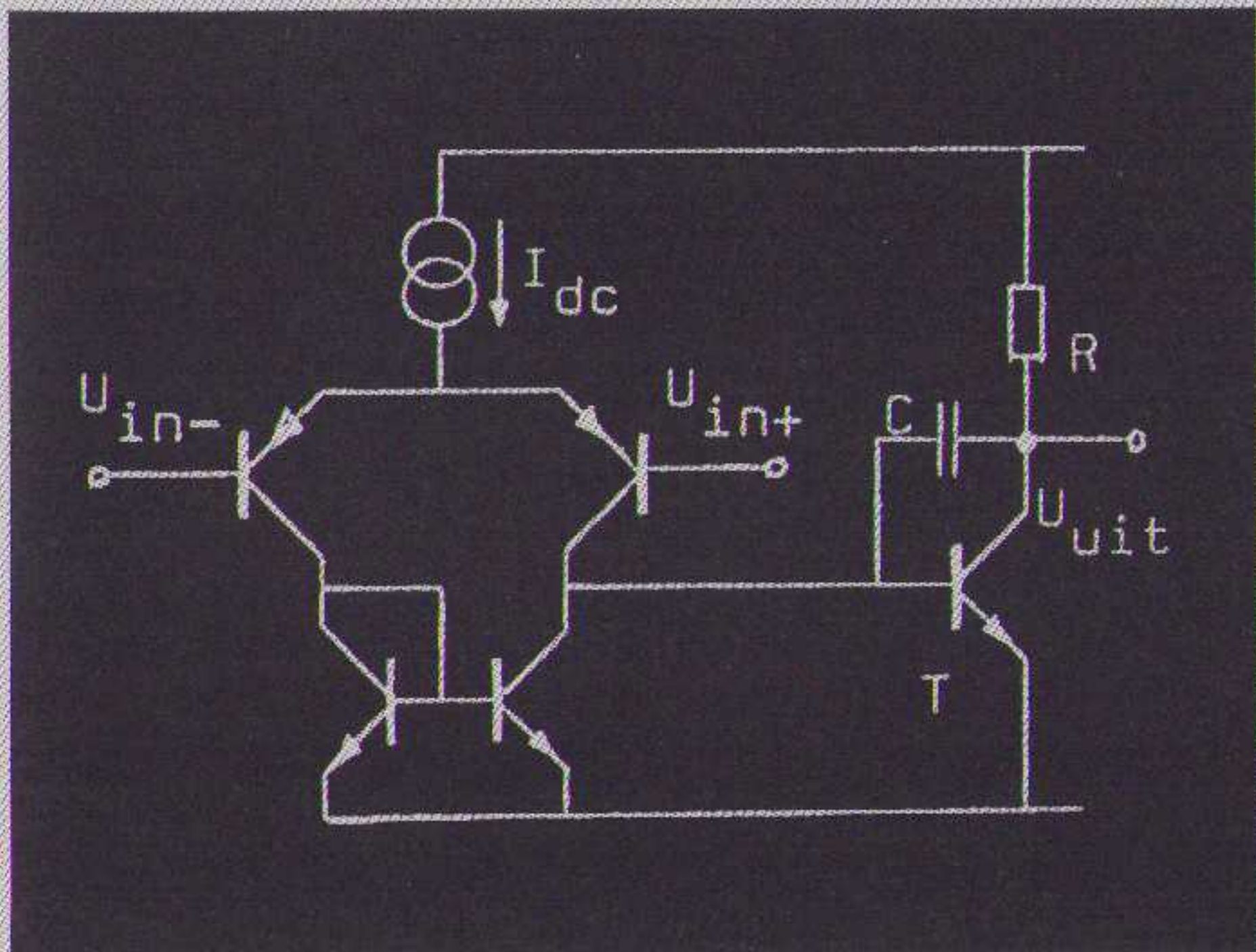
# AUDIO VERSTERKERS VII

Door S.J. van Raalte en J. Plagge

## 2.5. Slewing induced vervorming

### 2.5.1. Oorzaak

Slewing induced vervorming (Slewing induced distortion, SID) ontstaat wanneer de slew rate grens van een versterker wordt overschreden. De slew rate grens is de maximale verandering van het signaalniveau van een versterker per tijdseenheid en deze bestaat als gevolg van het feit dat de compensatie- of parasitaire capaciteiten in een versterker slechts een beperkte stroom ter beschikking hebben om geladen en ontladen te worden.



figuur 2.5.1.1.

Een typische audioversterkertrap met  $I_{dc}$  is de instelstroom van de verschilversterker en  $C$  is de compensatiecondensator om de versterker bij tegenkoppeling stabiel te houden.

In figuur 2.5.1.1. is een typische audioversterkertrap gegeven. De maximaal beschikbare stroom voor het op- en ontladen van  $C$  blijft zelfs voor een groteingangsspanning van de verschilversterker beperkt tot de instelstroom  $I_{dc}$ . Deze  $I_{dc}$  en  $C$  bepalen de maximale collectorstroomverandering per tijdseenheid van  $T$  en daarmee de slew rate grens van  $U_{uit}$ . Er geldt:

$$\left[ \frac{dU_{uit}}{dt} \right]_{max.} = \frac{I_{dc}}{C}$$

en dit is de slew rate grens.

Niet bij elke schakeling is de beschikbare stroom voor het opladen van de condensator gelijk aan de stroom voor het ontladen, waardoor de slew rate grens voor positief gaande signalen anders kan zijn dan die voor negatief gaande signalen. De benodigde slew rate grens van een versterker voor een sinusvormig signaal van zekere amplitude wordt als volgt bepaald. Als:

$$U_{uit} = \hat{U}_{uit} \cdot \sin \omega t$$

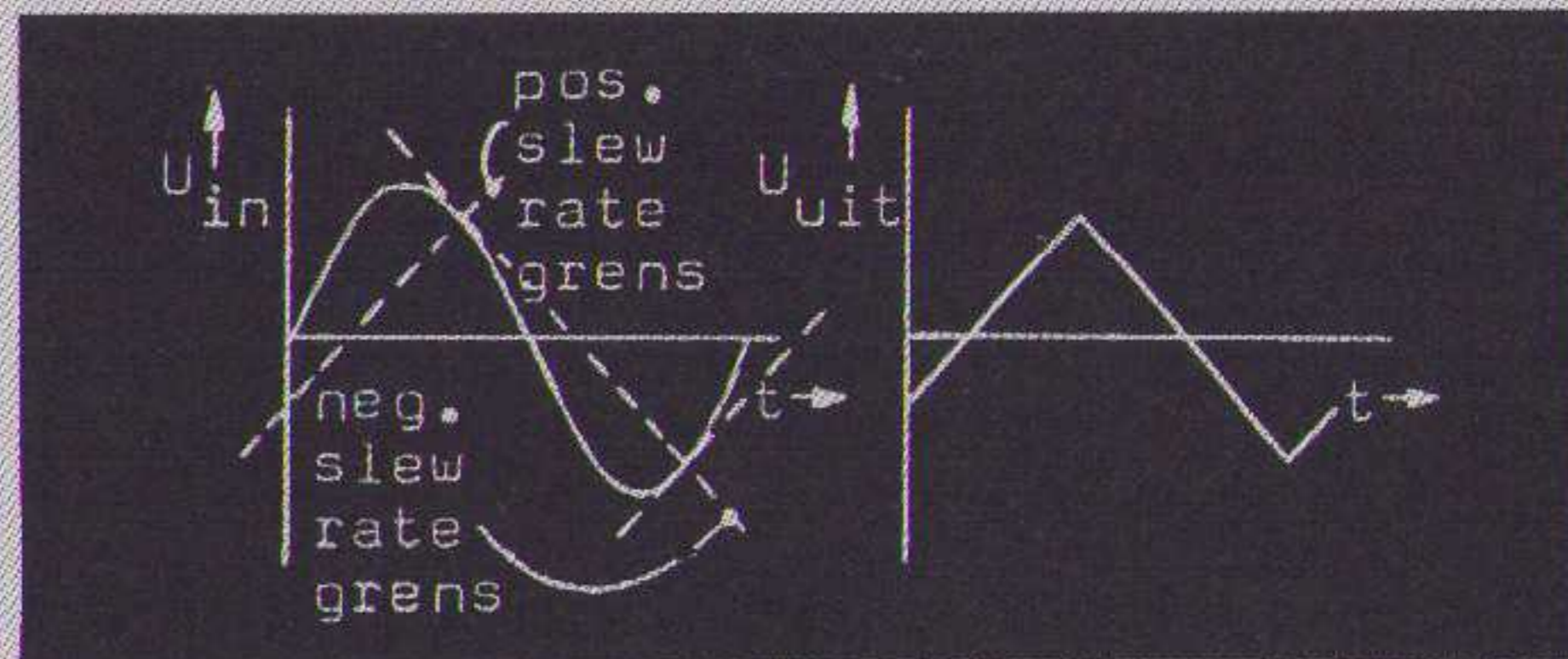
dan is de spanningsverandering per tijdseenheid:

$$\frac{dU_{uit}}{dt} = \omega \cdot \hat{U}_{uit} \cdot \cos \omega t$$

en deze is maximaal voor  $t = 0$ , zodat de benodigde slew rate grens voor de uitgang wordt:

$$\text{slew rate grens} = 2\pi \cdot f_{max} \cdot \hat{U}_{uit}$$

Overschrijdt de frequentie van een sinusvormig signaal bij een zekere slew rate grens en een zekere  $\hat{U}_{uit}$  de via (2.5.1.4.) vastgelegde  $f_{max}$ , dan wordt de versterker extreem niet-lineair en de uitgangsspanning begint driehoeksvormig te worden (bij symmetrische slew rate begrenzing). De dan optredende vervorming heeft Jung [ 33,34 ] slewing induced vervorming genoemd. Dit effect is in figuur 2.5.1.2. weergegeven.



figuur 2.5.1.2.

Een voorbeeld van symmetrische slew rate begrenzing

Uiteraard kan de slew rate grens ook voor de ingangsspanning worden opgegeven; deze is dan de versterkingsfactor kleiner dan de slew rate grens van de uitgang.

Slewing induced vervorming vindt geen baat bij tegenkoppeling. Sterker nog, omdat de foutspanning groter wordt en de ingangstransistoren dieper in verzadiging of in hun spergebied worden gestuurd. Bovendien maakt een grotere tegenkoppeling in het algemeen een evenredig grotere compensatiecondensator noodzakelijk, waardoor de slew rate grens kleiner wordt en dus eerder slew rate begrenzing en daarmee slewing induced vervorming kan optreden.

Hoewel de slew rate grens een plotselinge toename van de vervorming doet vermoeden als bij een zeker signaalniveau de frequentie te hoog of bij een zekere frequentie het signaalniveau te groot wordt, blijkt vaak, als de lineariteit van de versterker zonder over-all tegenkoppeling te wensen over laat, dat ook vóór dit overgangspunt de vervorming al sterk is toegenomen. Dit komt omdat enerzijds de compensatiecondensator zorgt voor een bij hogere frequenties afnemende rondgaande versterking, dus afnemende tegenkoppeling, en anderzijds het op- en ontladen van de compensatiecondensator steeds grotere signaalstromen gaat eisen naarmate de slew rate grens dichterbij wordt benaderd. Hierdoor manifesteren de niet-lineariteiten van de voorgaande trap zich steeds nadrukkelijker. Jung spreekt in dit geval van Category I SID en bij daadwerkelijke overgang naar slew rate begrenzing van Category II SID. De geleidelijke slew rate begrenzing noemt Otala [ 35 ] soft slew rate begrenzing in tegenstelling tot een abrupte vervormingstoename, die hij hard slew rate begrenzing noemt.

### 2.5.2. Hoorbaarheid

Category I SID is niets anders dan de niet-lineariteit van de ingangstrap die bij bepaalde hoge frequenties en/of grote signalen merkbaar wordt. Voor de hoorbaarheid geldt hetzelfde als voor normale harmonische en intermodulatievervorming (2.3.2.).

Bij Category II SID is de versterker extreem niet-lineair. In dat geval is er sprake van een verlies van informatie.

Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld harmonische vervorming, waarbij geen verlies van informatie optreedt. Immers het originele signaal is terug te winnen via een versterker met een omgekeerde niet-lineaire overdrachtsfunctie. Dit is niet mogelijk bij Category II SID. Dit verlies van informatie wordt ook wel 100% intermodulatievervorming genoemd; er is geen enkel harmonisch verband meer tussen het ingangs- en uitgangssignaal van de versterker. Deze vervorming zal dan ook zeer goed hoorbaar zijn. Bovendien gaat het hier om fouten van de signaalhelling en onderzoeken van onder andere Levitt [28] hebben aangetoond dat het gehoor hiervoor zeer gevoelig is. Daarbij kunnen de optredende verzadigingsverschijnselen nog leiden tot een verdere toename van de vervorming (2.8.1.), en dus een versterkte hoorbaarheid.

### 2.5.3. Reductie

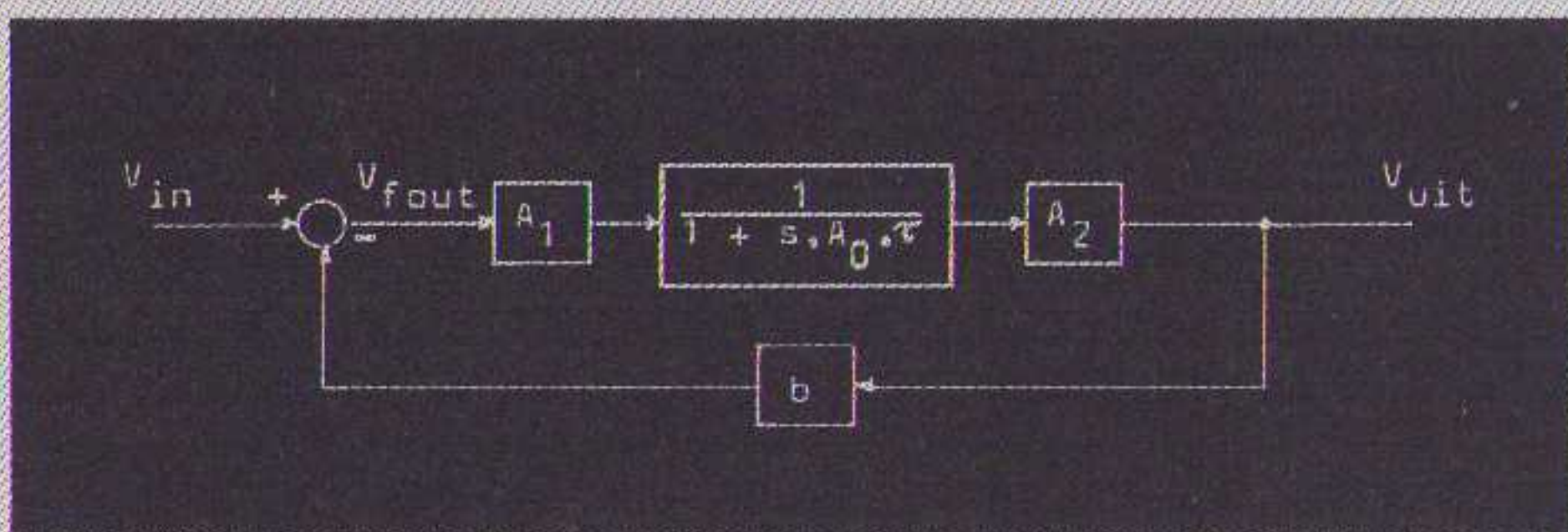
Het verminderen of zelfs elimineren van slewing induced vervorming komt neer op het realiseren van een voldoende grote slew rate grens. Uitgaande van het maximale gewenste uitgangssignaal en de hoogste weer te geven frequentie kan via (2.5.1.4.) de benodigde slew rate grens worden bepaald. Afhankelijk van de niet-lineairiteit van de open lus (!) versterker moet deze benodigde slew rate grens met een bepaalde veiligheidsfactor worden vergroot om Category I SID te vermijden.

Deze slew rate grens is te bereiken door de instelstromen voldoende groot te kiezen en de compensatiecondensatoren klein te houden, evenals de parasitaire capaciteiten. Compensatiecondensatoren kunnen klein blijven als de over-all tegenkoppeling ook gering is, of er moet bij een zekere tegenkoppeling voor een andere compensatiemethode worden gekozen, zoals bijvoorbeeld input-lag compensatie [36,37] of feedforward compensatie [38].

## 2.6. Transiënt intermodulatievervorming

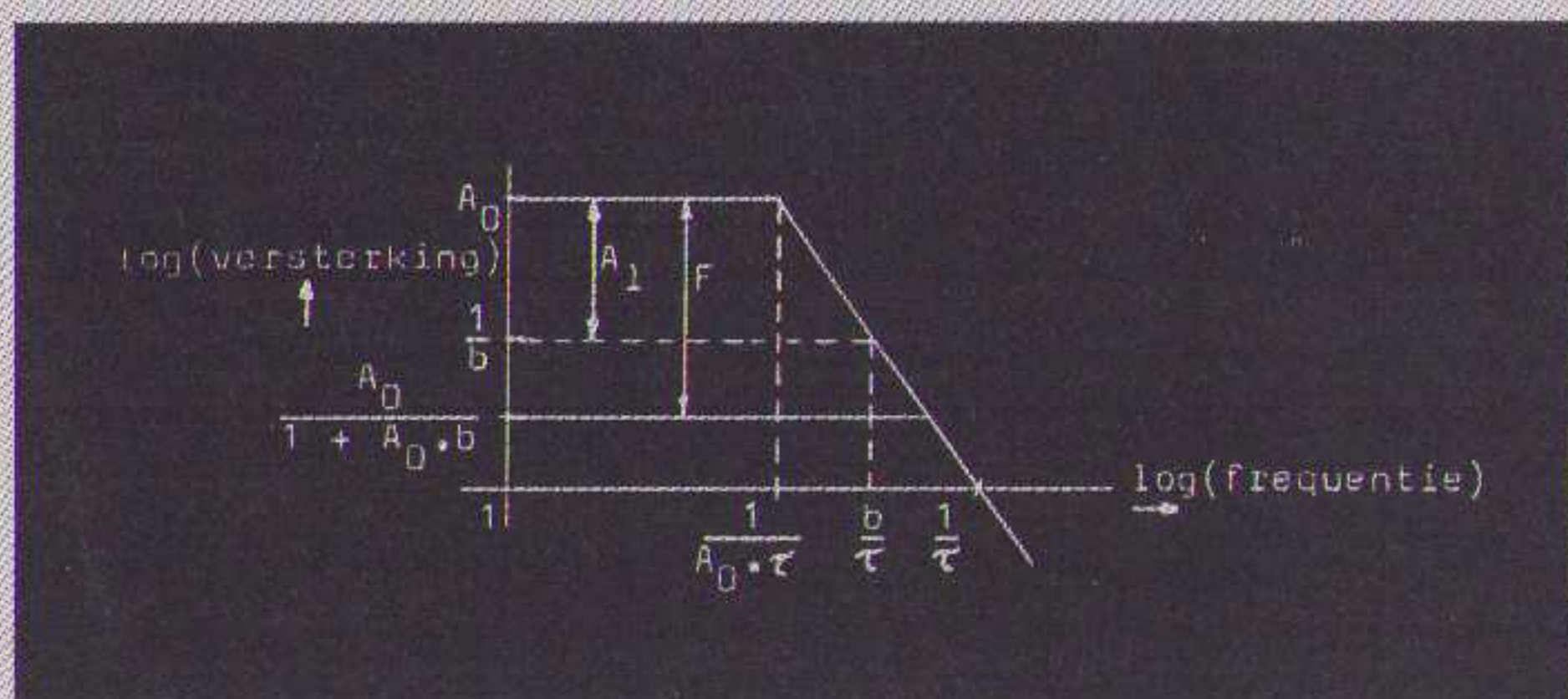
### 2.6.1. Oorzaak

In figuur 2.6.1.1. is het blokschema van een tegengekoppelde versterker gegeven met in figuur 2.6.1.2. het bijbehorende Bode-diagram. In het voorwaartse pad met totale versterking  $A_1 A_2 = A_0$  is een enkele pool met tijdconstante  $A_0 \tau$  aanwezig. Het gain-bandwidth product is daardoor  $1/\tau$  en bij de frequentie  $b/\tau$  is de rondgaande versterking  $A_0 \cdot b$  tot 1 gedaald.



figuur 2.6.1.1.

Een tegengekoppelde versterker met één pool in het voorwaartse pad, met  $A_1 A_2 = A_0$ . Deze pool wordt in de regel bewust aangebracht in verband met de stabiliteit.



figuur 2.6.1.2.

Bode-diagram van de versterkingsasymptoten.

Voor de gesloten lus versterking A geldt:

$$A = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{A_0}{1 + A_0 \cdot b + s \cdot A_0 \cdot \tau} \approx \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{1 + \frac{s \cdot \tau}{b}}$$

voor de rondgaande versterking  $A_1$  geldt:

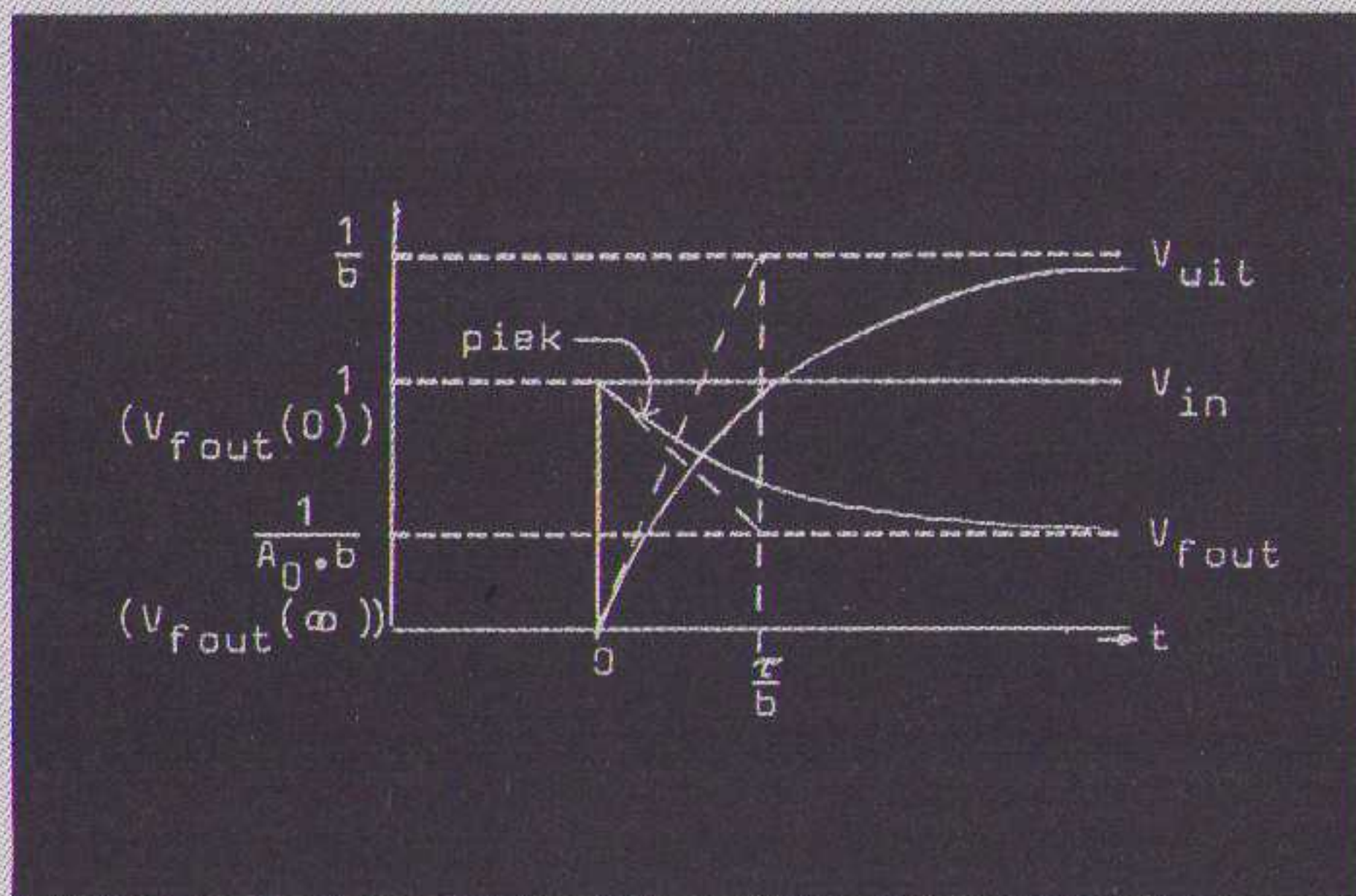
$$A_1 = \frac{b \cdot V_{uit}}{V_{fout}} = \frac{A_0 \cdot b}{1 + s \cdot A_0 \cdot \tau}$$

en daarnaast geldt:

$$\frac{1}{F} = \frac{V_{fout}}{V_{in}} = \frac{1 + s \cdot A_0 \cdot \tau}{1 + A_0 \cdot b + s \cdot A_0 \cdot \tau} \approx \frac{1}{A_0 \cdot b} \cdot \frac{1 + s \cdot A_0 \cdot \tau}{1 + \frac{s \cdot \tau}{b}}$$

waarbij F de reductiefactor is.

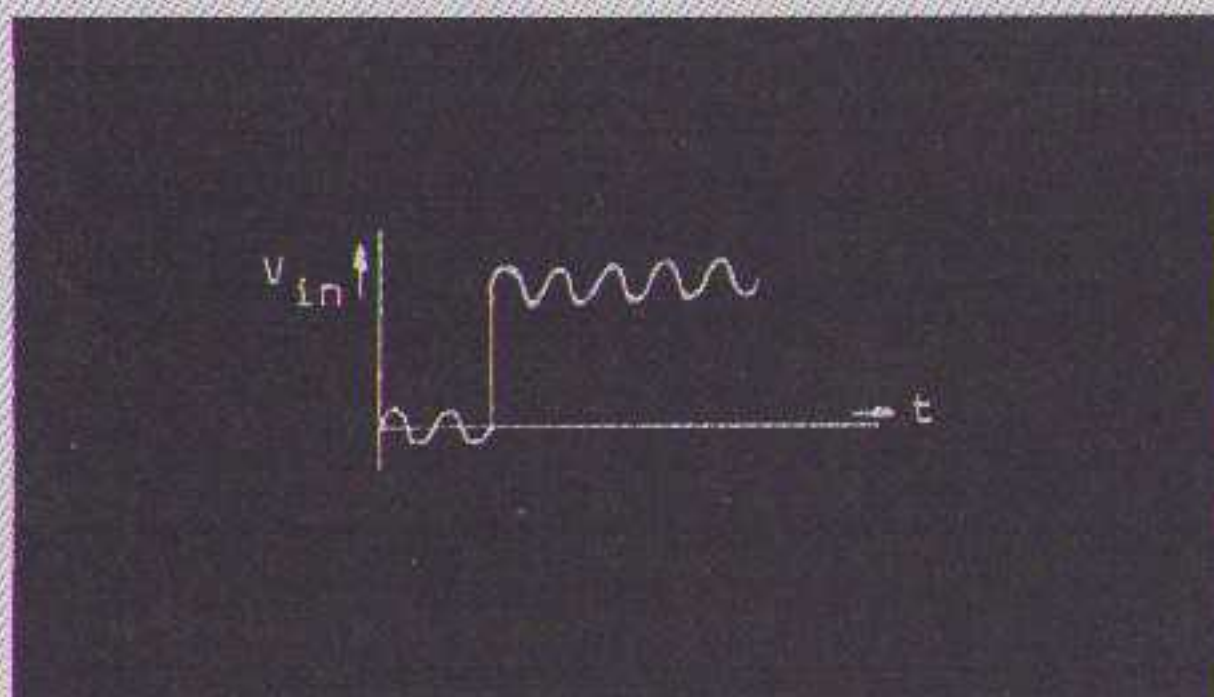
De benaderde vormen in (2.6.1.1.) en (2.6.1.3.) gelden voor  $A_0 \cdot b \gg 1$ . Figuur 2.6.1.3. toont de signaalvormen van de in figuur 2.6.1.1. vermelde spanningen, als  $V_{in}$  een éénheidsstap is, afgeleid van de benaderde formules (2.6.1.1.) en (2.6.1.3.).



figuur 2.6.1.3.

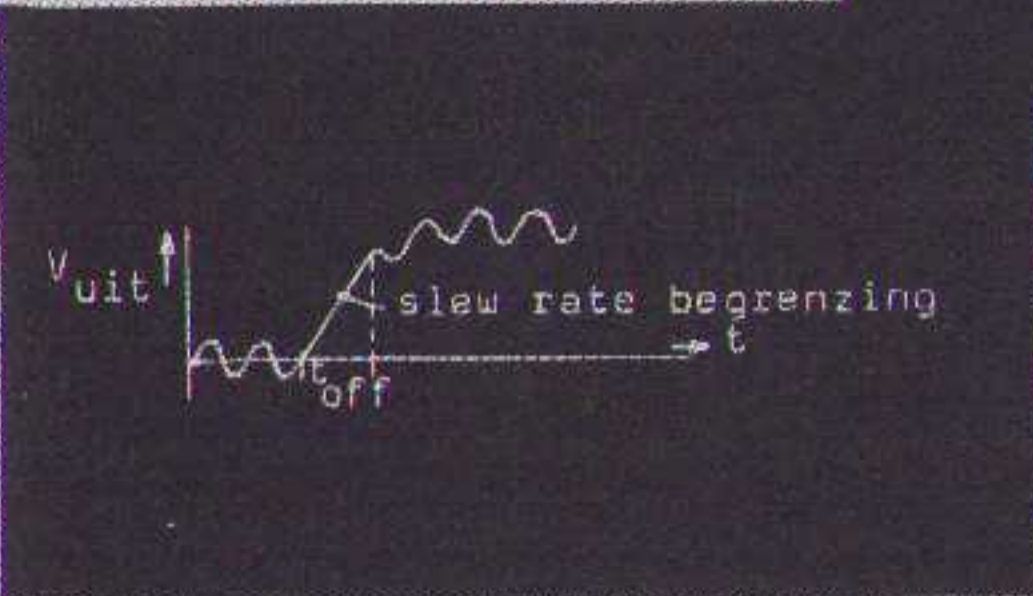
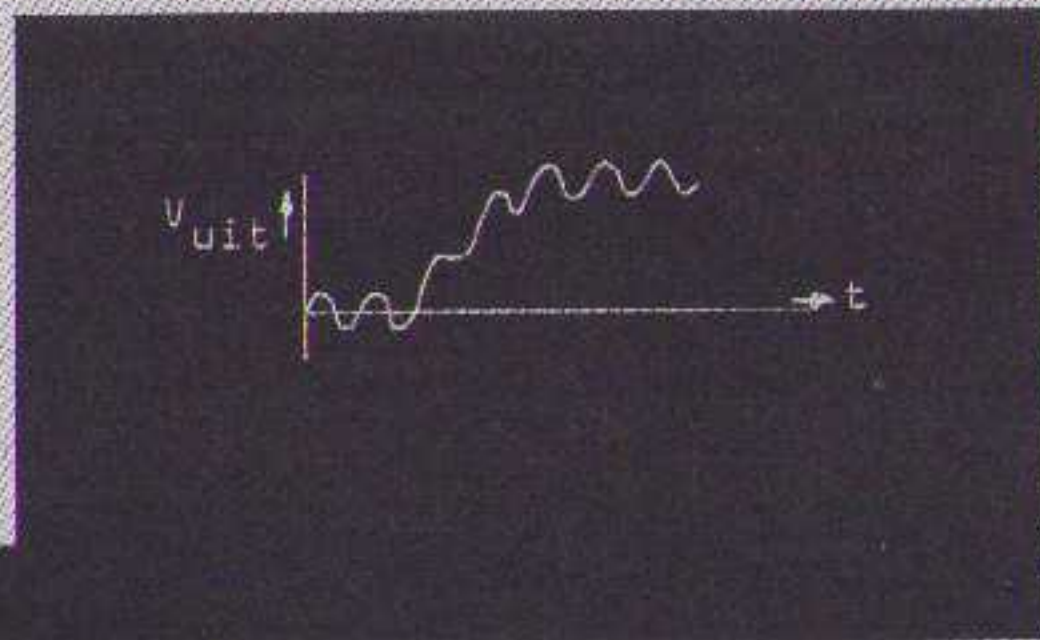
De signaalvormen behorende bij de versterker in figuur 2.6.1.1. waarbij  $V_{in}$  een éénheidsstap is.

De foutspanning  $V_{fout}(t)$  blijkt een piek te vertonen voor  $t=0$  die een factor  $A_0 \cdot b$  (de rondgaande versterking) groter is dan  $V_{fout}(\infty)$ , wanneer evenwicht bereikt is. Als de piekamplitude zodanig groot is dat deze het voorwaartse pad van de versterker overstuurt en clipping veroorzaakt, dan gaat gedurende een onbepaalde tijd  $t_{off}$  signaalinformatie verloren zodat de momentane intermodulatievervorming 100% is (figuur 2.6.4.1.). Otala, gevolgd door vele anderen, heeft dit vervormingsmechanisme beschreven [35,39,40,41], en transiënt intermodulatievervorming (TIM of TIMD) genoemd. Dit omdat het ene signaal de amplitude van een ander beïnvloedt (intermodulatie) en dit meer wordt veroorzaakt door de tijd- en amplitude-eigenschappen (transiënt) van het ingangssignaal dan door de amplitude eigenschappen alleen, zoals het geval is bij normale intermodulatievervorming (2.3.1.). In feite is TIM niets anders dan een gevolg van slewing induced vervorming (SID 2.5.1.) die voorkomt in een tegengekoppelde versterker, waar met nadruk op wordt gewezen door Jung en Baxandall [33,34,41]. Dit wordt geïllustreerd door figuur 2.6.1.4., aan de hand van een door Otala [43] voorgesteld testsignaal.



a) ingangssignaal,

b) uitgangssignaal van de versterker uit figuur 2.6.1.1., waarbij geen begrenzing van het voorwaartse pad optreedt,



c) uitgangssignaal van de versterker uit figuur 2.6.6.1., waarbij wel begrenzing van het voorwaartse pad optreedt.

figuur 2.6.1.4.  
Transiënt intermodulatievervorming (TIM)

De sinus die in figuur (2.6.1.4. (a) op een blokgolf is gesuperponeerd, is in (b) op de exponentiële responsie van de blokgolf gesuperponeerd, terwijl in (c), waar sprake is van hard slew rate limiting (2.5.1.), de responsie van de blokgolf een vrijwel lineair stijgend verloop laat zien waardoor gedurende  $t_{off}$  signaal-informatie verloren gaat. In dat geval van soft slew rate limiting (2.5.1.) vermindert de versterking tijdelijk en wordt de amplitude van de sinus gereduceerd.

De verhouding van  $V_{fout}(0)$  en  $V_{fout}(\infty)$  neemt toe als de rondgaande versterking  $A_0 \cdot b$  toeneemt (figuur 2.6.1.3.). Dit kan gebeuren door vergroting van de open lus versterking  $A_0$  of door vergroting van de tegenkoppeling  $b$ . In het eerste geval neemt  $V_{fout}(\infty)$  af en in het tweede geval neemt de piekamplitude  $V_{fout}(0)$  toe. Dit komt omdat de ingangsamplitude moet toenemen om dezelfde uitgangsamplitude te behouden, door de afgenomen gesloten lus versterking  $A_0 / (1 + A_0 \cdot b)$ . Een dergelijke analyse kan ook gemaakt worden voor een tegengekoppelde versterker met meerdere polen. De maximaal optredende foutspanning blijft echter gelijk aan de amplitude van de stap aan de ingangen de gevoeligheid voor TIM is niet groter dan bij een versterker met één pool. Dit in tegenstelling tot nulpunten in het voorwaartse pad die de gevoeligheid voor TIM wel kunnen vergroten [41]. Otala [39] heeft verondersteld dat er een optimale hoeveelheid tegenkoppeling moet zijn waarbij een versterker minimale, subjectief beleefde, vervorming produceert.

## 2.6.2. Hoorbaarheid

Petri-Larmi [44] heeft in samenwerking met onder andere Otala de hoorbaarheid van TIM onderzocht. Zij kwam daarbij tot de conclusie dat TIM als duidelijke vervorming nog hoorbaar is bij 0,5% RMS vervorming, over een integratieperiode van 250 ms. Beneden deze grens werd TIM in het algemeen als een verandering in klankkleur ervaren. Deze verandering was nog merkbaar bij 0,003% RMS vervorming, over een integratieperiode van 200 ms [45].

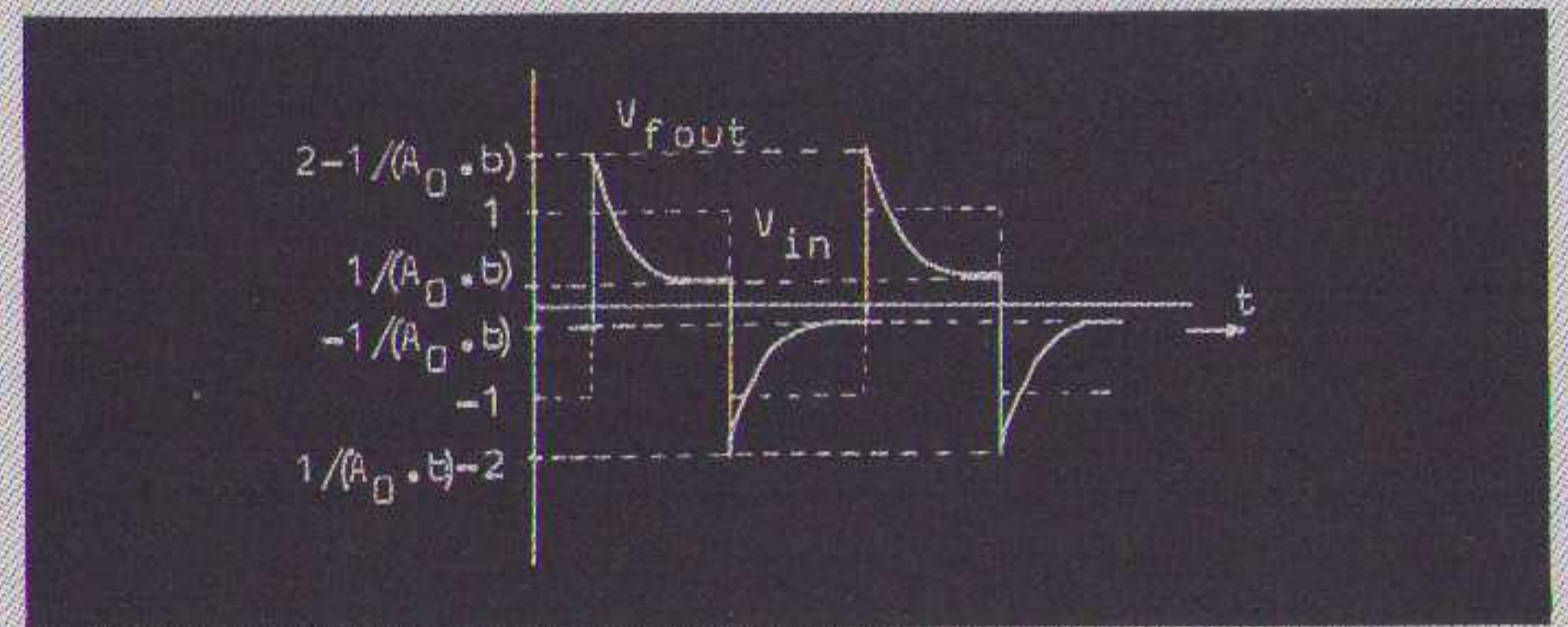
Verder wordt verwezen naar de hoorbaarheid van slewing induced vervorming (2.5.2.).

## 2.6.3. Reductie

Uit het voorgaande is gebleken dat als de ingangstrap  $A_1$  (figuur 2.6.1.1.) niet clipt ten gevolge van een piek in de foutspanning (figuur 2.6.1.3.) er geen TIM op kan treden, tenzij deze trap ook al voor het clippen sterk niet-lineair wordt; er treedt dan zogenaamde soft TIM op.

In de versterkertrap  $A_2$ , na de dominante pool, treedt in geen geval een piek op, omdat  $V_{uit}/A_2$  het ingangssignaal is van  $A_2$  en in  $V_{uit}$  treedt geen piek op (figuur 2.6.1.3.). Er wordt dus geen hard TIM geïntroduceerd als de versterkertrap voor de domi-

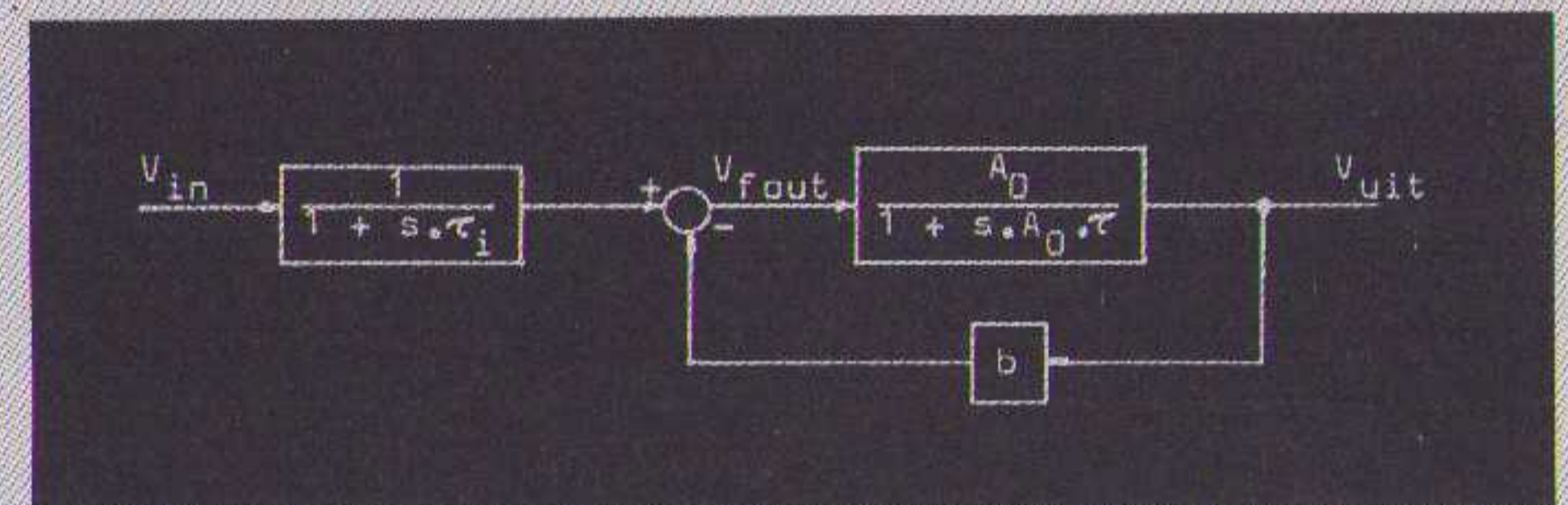
nante pool niet clipt ten gevolge van de maximaal optredende foutspanning  $V_{fout}$ . Is  $V_{in}$  in plaats van een éénheidsstap, zoals in figuur 2.6.1.3., een éénheidsblokgolf, zoals in figuur 2.6.3.1., dan kan  $V_{fout}$  t.t. maximaal twee maal zo groot zijn als  $V_{in}$  t.t. voor volledige uitsturing. Dit is de absoluut grootst mogelijke  $V_{fout}$ .



figuur 2.6.3.1.  
Onafhankelijk van de rondgaande versterking is

$$V_{fout \text{ t.t. max.}} \leq 2 \cdot V_{in \text{ t.t. max}}$$

Onder andere Otala heeft voorgesteld [46,47] versterkertrap  $A_1$  weg te laten en de gehele versterking na de dominante pool plaats te laten vinden, om zo TIM te elimineren. Dit is een afdoende maatregel, maar zoals aangetoond niet noodzakelijk, en vaak niet gewenst in verband met maximaal mogelijke tegenkoppeling, ruis, etcetera. Een degelijke methode om TIM te verminderen is het aanbrengen van een (passief) laagdoorlaatfilter vóór de versterker, die de maximale slew rate van het ingangssignaal beperkt, waardoor de overstuurbaarheidsmarge van  $A_1$  minder groot hoeft te zijn. Veronderstel dat het laag doorlaatfilter een enkele pool heeft met tijdconstante  $\tau_i$ ,



figuur 2.6.3.2.  
De versterker van figuur 2.6.1.1. met een extra pool aan de ingang.

voor de gesloten lus versterking  $A$  geldt nu:

$$A = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{A_0}{(1 + s \cdot \tau_i) \cdot (1 + A_0 \cdot b + s \cdot A_0 \cdot \tau)}$$

$$\approx \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{(1 + s \cdot \tau_i) \cdot (1 + \frac{s \cdot \tau}{b})}$$

en verder  $\frac{1}{F} = \frac{V_{fout}}{V_{in}} = \frac{1 + s \cdot A_0 \cdot \tau}{(1 + s \cdot \tau_i) \cdot (1 + A_0 \cdot b + s \cdot A_0 \cdot \tau)}$

$$\approx \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{(1 + s \cdot \tau_i) \cdot (1 + \frac{s \cdot \tau}{b})}$$

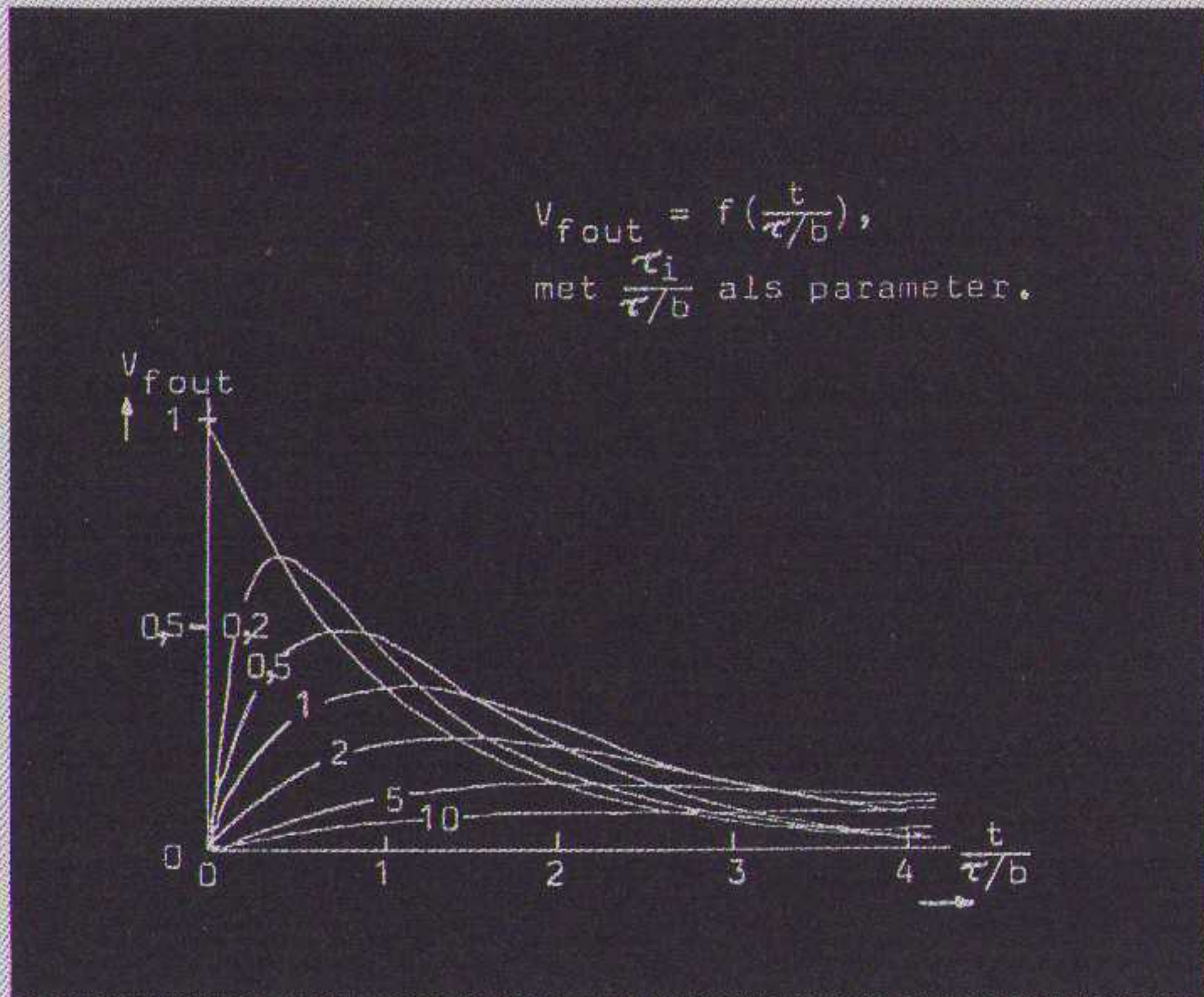
De benaderende vormen van (2.6.3.1.) en (2.6.3.2.) gelden voor  $A_0 \cdot b \gg 1$ .

Als  $V_{in}$  een éénheidsstap is, wordt:

$$V_{fout}(t) \approx \frac{\tau}{\tau_i - \tau/b} \cdot \exp\left(\frac{-t}{\tau_i}\right) - \exp\left(\frac{-t}{\tau/b}\right)$$

Deze functie is in figuur 2.6.3.3. uitgezet met  $\frac{\tau_i}{\tau/b}$  de verhouding van de gesloten lus versterkerbandbreedte en de filterbandbreedte, als parameter. Voor de extreme waarde van  $V_{fout}$  geldt:

$$V_{fout \text{ max.}} \approx \left(\frac{\tau_i/b}{\tau_i}\right) \tau_i / \left(\tau_i - \frac{\tau}{b}\right)$$



figuur 2.6.3.3.

Het is duidelijk dat  $V_{fout}$  max. afneemt naarmate de gesloten lus bandbreedte van de versterker groter is dan de bandbreedte van het ingangsfILTER. Als  $V_{in}$  een blokgolf is, zoals in figuur 2.6.3.1., dan kan  $V_{fout}$  uiteraard tweemaal zo groot worden als in figuur 2.6.3.3. is weergegeven.

Vaak wordt aangenomen [ 39 ] dat, om TIM te voorkomen, de bandbreedte van de open lus versterker groter moet zijn dan de bandbreedte van een ingangsfILTER, van een voorgaande versterker, of van het programmamateriaal. Dit geldt echter alleen als de versterkertrap vóór de dominante pool een te kleine oversturingsmarge heeft, zoals bij vermogensversterkers gemakkelijk het geval kan zijn, omdat hierbij in de praktijk vrijwel de gehele spanningsversterking vóór de dominante pool plaatsvindt.

## Literatuur

28. H. Levitt,  
"Perception of slope overload distortion in delta modulated signals",  
IEEE Transactions, Vol. AU-18, September 1970,  
p. 240-247
33. W.G. Jung, M.L. Stephens en C.C. Todd,  
"Slewing induced distortion in audio amplifiers",  
Audio Amateur, February 1977, articles series preprint.
34. W.G. Jung  
"Slewing induced distortion",  
HiFi News, November 1977, p. 115-123.
35. M. Ojala en E. Leinonen,  
"The theory of transient intermodulation distortion",  
IEEE Transactions, Vol. ASSP-25, February 1977, p. 2-8
36. D.M. Weigand.  
"Boost op-amp bandwidths and slewrates with input lag-compensation",  
Electronic Design 15, July 20, 1972, p. 64 - 66.
37. R.J. Barden en D.P. Braham,  
"Frequency compensation stabilizes wild amplifiers",  
EDN, March 18, 1981, p. 151-162.
38. R.C. Dobkin  
"Feedforward compensation speeds op-amp",  
National Semiconductor LB-2, April 1969.
39. M. Ojala  
"Transient distortion in transistorized audio power amplifiers"  
IEEE Transactions, Vol. AU-18, September 1970,  
p. 234-239.

40. J.R. Stuart,  
"An approach to audio amplifier design II"  
Wireless World, September 1973, p. 439-446.
41. E.M. Cherry  
"Transient intermodulation distortion II",  
IEEE Transactions, Vol. ASSP-29, April 1981 p.137-146
42. P.J. Baxandall,  
"Audio power amplifier design I",  
Wireless World, January 1978, p. 53-57.
43. E. Leinonen, M. Ojala en J. Curl,  
"A method for measuring transient intermodulation distortion",  
JAES, Vol 25, April 1977, p. 170-177.
44. M. Petri-Larmi, M. Ojala, E. Leinonen en J. Lammasniemi,  
"Audibility of transient intermodulation distortion",  
IEEE Transactions, Vol. ASSP-28, February 1980, p. 91-96
45. M. Petri-Larmi, M. Ojala en J. Lammasniemi  
"Threshold of audibility of transient intermodulation distortion",  
JAES preprint No. 1392, November 1978, p. 19.
46. M. Ojala,  
"Circuit modifications for minimizing transient intermodulation distortion in audio amplifiers",  
JAES, Vol. 20, June 1972, p. 396-399
47. B. Sundquist,  
"Transient intermodulation distortion in amplifiers",  
Wireless World, February 1977, p. 37-39

### Noot van de redactie:

In het Nederlandse tijdschrift *Radio Elektronica*, jaargangen 1979 en 1980 is dit fenomeen beschreven door P. v. Willenswaard en J.C. v.d. Sluis.

voor hoogwaardig geluid

# HI-FINE

Ginnekenmarkt 2  
4835 JC Breda  
Tel. (076) 65 16 62

TANDBERG  
BRAUN  
NAKAMICHI  
ELIPSON  
NIKKO  
DENON  
MAGNEPLANAR  
DUAL  
QUAD  
MISSION  
YAMAHA  
ACCUPHASE  
TRANSLATOR  
DB  
CANTON

ADCOM  
AUDIOTECHNICA  
AUDIOLAB  
ALPINE  
THORENS  
NAD  
KLIPSCH  
DBX  
TRIAD  
MONSTER  
SONAUDAX  
BNS  
JEAN-MARIE REYNAUD  
AUDIO RESEARCH

## NOGMAALS ROTEL

Onze low-budget versterker-test van oktober bezorgde ons een verbaasd telefoontje van de Rotel importeur, Dimex, in Den Haag. De reactie luidde: "Hoe kan dat, over de hele wereld worden de Rotels 820 en 840 gehoormatig beter getest dan de kleine NAD's, en bij jullie ligt het eerder omgekeerd?"

Dimex liet het er niet bij zitten en ging op onderzoek. En met resultaat! Reden voor dit aanvullend schrijven.

Dimex belde het hoofdkantoor van Rotel in Engeland en deed verslag van het testresultaat. Na enig heen-en-weer-praten kwam het gesprek op de herkomst van de bewuste 820 B en 840 B. Wel, uit de Bondsrepubliek. Van Engelse zijde bleef de telefoonlijn toen langdurig stil. Vervolgens verklaarde Rotel U.K. dat die versterkers inderdaad iets afwijken van het type voor de rest van de wereld.

gebracht. \*)

Uiteraard waren we bereid de normale (internationale) versie te beluisteren, waarbij wij echter wel de voorwaarde stelden ook weer twee FTZ- (Duitse) versies ter beschikking te krijgen.

Een complete nieuwe luistertest was daarbij niet haalbaar, al was het alleen maar omdat de overige versterkers (op de nieuwe referentie na: de Harman Kardon 620) al weer teruggezonden waren.

Peter van Willenswaard ontfermde zich over de vier Rotels, en haalde er tenslotte nog even de HK PM 620 bij. Hieronder leest u zijn bevindingen.

Toen de versterkers binnenkwamen, heb ik ze eerst uitgeselekt. De Duitse RA 840 B was precies hetzelfde exemplaar als eerder bij ons in de test; de Duitse RA 820 B niet, maar wel een elektrisch en elektronisch identiek exemplaar. Daarmee waren in elk geval de oorspronkelijke geluiden weer voorhanden.

In de direct-from-Taiwan types bleken inderdaad (van fabriekswege) geen spoeltjes en keramische condensatortjes te zitten. Deze condensatoren doen mijns inziens wel

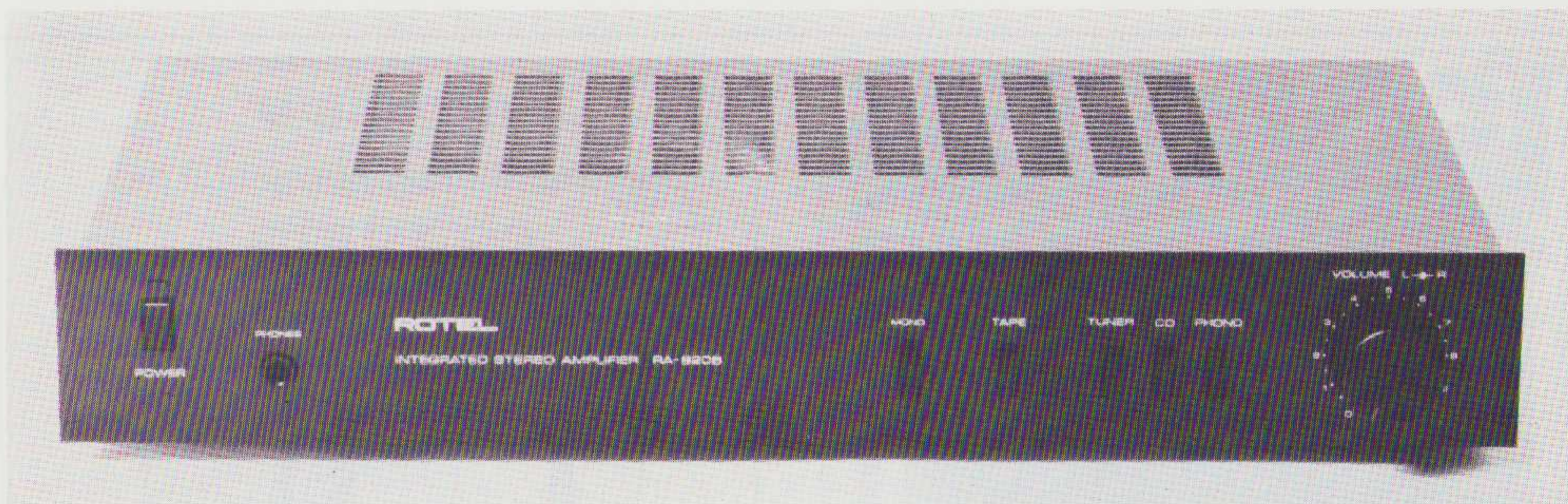
typisch elektronisch effect.

Bij de 820 B trad nog een verrassing op. De basweergave leek iets dieper door te lopen, waardoor het laag plastischer werd en bijvoorbeeld de strijkers in een basso continuo beter te volgen waren. Wat dat met het weglaten van spoeltjes etc. te maken kan hebben was mij in eerste instantie een raadsel. Maar bij de FTZ versie zitten er miniatuurspoeltjes in serie met de luidsprekeruitgang! Bij de 840 B trad dit effect in mindere mate ook op. (De strakheid van de bas laat overigens zowel voor het FTZ als het normale type te wensen over).

Ook meen ik dat de breedte van stemmen natuurlijker is geworden, en dat er in het geval van de 840 B sprake was van toegenomen detail. In beide gevallen vond ik het aanzienlijk plezieriger en spannender om de normale versie te horen.

De FTZ-versies onthouden je domweg enig muzikaal genoeg. Arme Oosterburen!

Beide versterkers komen nu wat totaal indruk betreft dicht bij de PM 620 van Harman Kardon. Op één punt overtreft de 820 B hem wat mij betreft: dynamiek in midden en hoog. De 840 B ook (uiteraard), maar die



Noodgedwongen, want de Duitse PTT eist dat audio-apparatuur voldoet aan de zgn. FTZ-norm. En dat houdt in dat er op alle in- en uitgangen filters moeten zitten tegen radio-instraling. Die filters bevatten vrijwel altijd keramische condensatoren..., en nu weet de regelmatige lezer van A&T genoeg (keramisch is mooi, maar niet in een condensator). Die leverantie uit de Bondsrepubliek was trouwens een noodsprong, omdat de normale invoer direkt uit Taiwan te lang op zich liet wachten. Toen de versies zonder FTZ-filters binnen waren, organiseerde Dimex een eigen luistertest, en stelde een 'gigantisch verschil' (citaat) vast. Van de FTZ-versie waren gelukkig maar weinig exemplaren in omloop

kwaad op alle ingangen en niet of nauwelijks op de luidspreker aansluiting. Met de spoeltjes is het vermoedelijk precies omgekeerd.

Andere verschillen tussen de normale en de Duitse (FTZ) versies kon ik niet vaststellen. Behalve in het geluid dan!

Want ja hoor, de normale versies klonken aanmerkelijk beter dan de FTZ versies (met spoeltjes en condensatortjes). De diepte in het stereobeeld was zowel voor de RA 820 B als voor de RA 840 B aanzienlijk toegenomen.

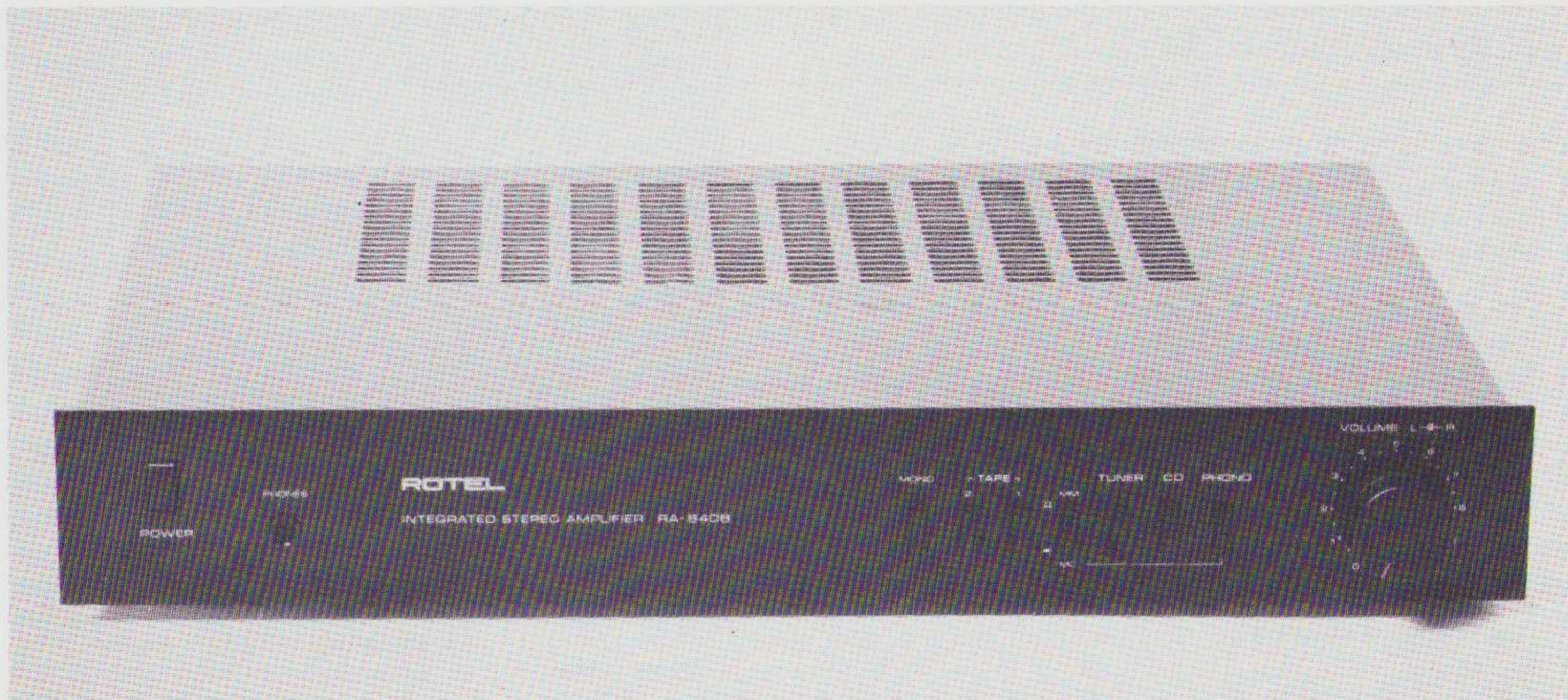
Ook verdween bij beide versterkers een soort korreligheid in het geluid grotendeels. Dat laatste hoor je vooral goed op stemmen, en het is een

kan bovendien voor deze klasse angstwekkende luidheden produceren. (Het gemeten 3 dB verschil met de PM 620 of de RA 820 B zegt blijkbaar weer niet alles, want deze beide versterkers lopen aanmerkelijk eerder vast!)

Mede gezien de lage prijs van de PM 620 blijft deze versterker overigens onze low-budget referentie.

Ik heb deze versterkers beluisterd met een Denon High-output MC, de DL 110, in een SME III, op een Thorens TD 160. De luidsprekers waren eigen ontwerp Dalines met KEF B 200, Philips AD 2160SQ8 en Siare TC 21.

De MC-ingang van de RA 840 B heb ik nog even met mijn Denon DL 103-D aangestuurd en ik moet



zeggen dat het verschil met de MD-ingang kleiner is geworden. Nogmaals, arme Oosterburen. Toch blijkt het gebruik van de MD-ingang bij deze klasse van versterkers de voorkeur te verdienen en blijf ik dus bij mijn eerder advies een high-output MC te gebruiken.

Peter van Willenswaard

*\*) Importeur Dimex laat weten dat diegenen die een Rotel RA 820 B of RA 840 B bezitten met op de achterzijde een FTZ-sticker (de Duitse versie dus) hun apparaat bij hun handelaar kunnen inleveren. Het zal dan kosteloos gemodificeerd worden en bij teruggave indentiek zijn aan de hier besproken 'normale' (direct-from-Taiwan) types.*

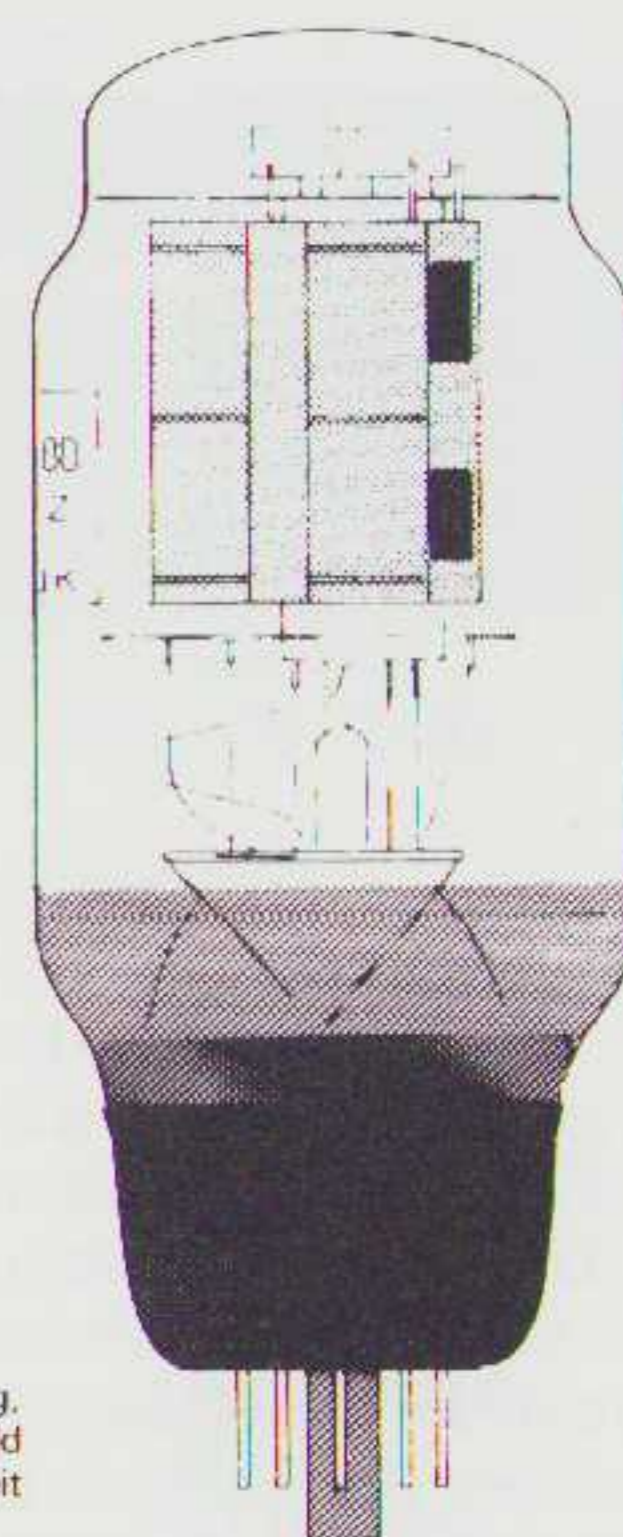
# ISOPHON

**GARANTIE VOOR PERFECTE HIFI KWALITEIT**



ROBERT SCOTTSTRAAT 36  
1056 AZ AMSTERDAM  
AUDIODISC TEL. 020-180181

Conrad Johnson  
Aitos



Wanneer U echte fijne detaillering, echte openheid, een echt ruimtebeeld en echte karakteristieke muzikaliteit wilt, dan wilt U 'buizen'.

**multifoon** koornmarkt 78  
delft 015-123 990

wij voeren oa: beveridge, thorens, celestion, b&w, systemdeck, revox, zeta, infinity, translator, conrad johnson, harman kardon, aitos, burmester, v. d. hul, quad, goldmund, quadral, denon, mission.



ener is bij ons in  
de buurt op 'High End'  
gebied weinig te koop.  
Vandaar dat ik, omdat  
ik al 't één en ander  
over jullie zaak gehoord  
heb, donderdagavond a.s.  
naar versterkers wil komen  
luisteren. Hoop dat er dan  
een luisterruimte vrij is.  
Met vriendelijke groet.  
Jan Willem.

Prima Jan Willem,  
daar zorgen wij voor.

CAC, de winkel waar  
muzikaliteit voorop staat.

**CAC audio**

NIEUWE RIJN 17, 2312 JC LEIDEN  
TELEFOON 071 - 120653

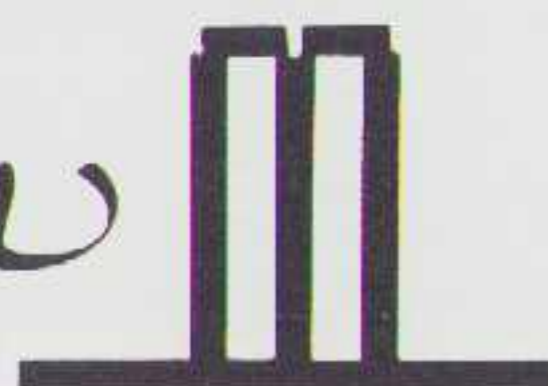
o.a. AITOS, ETUDE, BURMESTER, V.D. HUL, AUDIO STATIC, STUDIO DE SCHOP, DAIS, NAD, TRIANGLE, JEAN MARIE REYNAUD

**waarom  
een luidsprekerstandaard met  
SPIKES?**



*Het technische verhaal is wel interessant,  
maar een demonstratie bij uw dealer zegt  
veel meer!*

*Latham*



Postbus 448  
5140 AK Waalwijk  
Tel.: 013 - 631255

**ARING HIFI**

HERENSTRAAT 2-6  
1015 CA AMSTERDAM  
TELEFOON 243034

**Enig  
lichtpuntje  
in  
stereofonisch  
Nederland**

# JVC

## “De uitvinders”

door John van der Sluis



We bespreken hier de “top-of-the-line” audio set van deze fabrikant. Opvallend is dat, terwijl bij veel audio fabrikanten de topmodellen verdwenen zijn, JVC tracht een aantal produkten te maken die de vergelijking met meer “gespecialiseerde” merken moeten doorstaan. Dat is een goede zaak, omdat de meer betaalbare “low end” produkten daarvan afgeleid kunnen worden. Fabrikanten die uitsluitend “low end” produkten maken, zoals Philips en Sony, hebben niet de intentie om echte “specials” te maken én ze kunnen de standaard series niet goed vergelijken met iets beters uit eigen research. De elektronische en de kwalitatieve “gap” wordt dan steeds groter.

### De eerste indruk

De set bestaat uit een platenspeler, een cassette deck, een versterker en een tuner, er hoort ook een CD-speler bij maar die was op dit moment niet leverbaar.

De apparatuur maakt op het eerste gezicht een solide sobere indruk. Vooral solide, want alle kasten zijn, naar huidige begrippen, zeer fors uitgevoerd. Na het inschakelen gaan op alle apparaten een aantal lichtjes branden die een indicatie

geven van de bedrijfstoestand (“status”). Het opstellen en aansluiten is een eenvoudige zaak. Alleen aan de draaitafel moet wat meer aandacht besteed worden, maar zelfs dat viel erg mee.

De bediening is wat ingewikkeld. De goede (Nederlandse!) handleiding helpt ons echter snel uit de brand. Alle mogelijkheden zijn redelijkerwijs binnen een uur onder de knie te krijgen. Als je een-

maal zo ver bent is de rest een fluitje van een cent, óók omdat alle functies duidelijk, met verlichte indicaties, aangegeven worden.

Desondanks moest ik wel aan de overdadige verlichting wennen. Ik ben nu eenmaal “eenvoudiger” apparatuur gewend. Veel gebruikers zullen echter deze indicaties waarderen. Het is in ieder geval heel duidelijk welk apparaat aan staat en wat het doet.

### De platenspeler QL-Y66F fl. 1.499,-

Ook dit is een fors uitgevallen apparaat. De voet is zeer zwaar uitgevoerd en het plateau is met een diameter van 35 cm. groter dan normaal en ook zwaar (2,9 kg).

De mat is vlak en alle voorwaarden lijken aanwezig om een goede weergave te verkrijgen. Het plateau wordt aangedreven door een quartz gestuurd servo systeem. Bij afgenomen plateau en lopende motor is aan de spindel te voelen dat het aandrijfsysteem uit een soort stappen motor bestaat, die schokkerig ronddraait. De vliegwielerwerking van het plateau onderdrukt dit.

Bij de draaitafel worden twee armen meegeleverd, een rechte en een S-vormige. De arm wordt bevestigd in een buisje dat uit het lager steekt. De verbinding is degelijk. Na het monteren van het element en het balanceren kunnen naalddruk, dwarsdruk én demping van armresonantie elektronisch worden in-



gesteld. Een dergelijke "biotrace" aanpak treffen we bijvoorbeeld ook aan bij Sony en Denon.

De armvoet onder het lager is gevat in rubber. De arm kan dus bewegen ten opzichte van de plaat. Dat lijkt me geen goede zaak. Bij andere fabrikanten hebben we dat al eens aangetroffen. Steeds weer moeten we konstateren dat dit de geluidskwaliteit niet ten goede komt. Bij een staccato aanslag zal de arm iets meebewegen en daarmee de dynamiekcompressie veroorzaken.

Alle normale instellingen zijn eenvoudig. Een prettig extra is, dat de armhoogte en daarmee de verticale afspeelhoek ingesteld kunnen worden.

De arm en het kopje waarop het element bevestigd wordt zijn van lichtgewicht materiaal. Er kunnen uitsluitend elementen met een hoge compliantie gebruikt worden. Meegeleverd wordt een MC-element met hoge output. Volgens de importeur is dit een variant op de DL-160 van Denon, een element van goede kwaliteit.

De speler heeft geen subchassis. Wanneer hij op een stevige ondergrond wordt geplaatst treedt echter, mede door het hoge eigen gewicht, geen noemenswaardige akoestische terugkoppeling op. De voeten zijn verstelbaar, zodat het geheel waterpas gesteld kan worden. De kap is voorzien van rubber dopjes, waardoor er enkele millimeters tussen voet en kap vrij blijft. Dat helpt echter niet genoeg om overdracht van trillingen van de kap naar het element te voorkomen. Zoals zo vaak is de kap het zwakste punt. Een extra ribbel zou hier wonderen doen!

De totale indruk is dat we hier een draaitafel hebben, die zéér compleet is. Hij is gemakkelijk in te stellen en te bedienen en men hoeft niet persé naar zijn dealer om hem goed afgeregeld te krijgen.

Het automatische opzetten van de arm maakt hem voor het hele gezin bruikbaar. Mijn bezwaren zijn van sekundaire aard en met de meeste Japanse spelers is het slechter gesteld. Het is een goede, goed bedienbare speler die zeker zijn geld waard is.

## Cassette-deck KD-V6 B/E fl. 1.049,-

Dit is een, ondanks het gecompliceerde uiterlijk, vrij "normaal" cassette-deck. De bijzonderheid zit in de indikaties en de eenvoud van de bediening. Het deck geeft automatisch aan welk bandsoort er ingestopt wordt. Een handig extra is dat bij opname én weergave het piek niveau boven 0 dB in cijfers aangegeven wordt. Er is ook de normale, verschuivende, lichtbalk voorzien voor opname- en weergave sterkte.

Hoewel ook deze fabrikant aangeeft dat bij chroom en metal band de 0 dB grens overschreden mag worden met resp. 5 en 9 dB, hebben we daar onze bedenkingen bij. De vervorming neemt dan ontoelaatbaar toe. Het is beter de uitsturing te beperken tot +3 en +5 dB maximaal. Heel handig is ook dat de schuifregelaar voor opname sterkte voorzien is van een dB-schaal. Het deck heeft géén microfoon ingangen. Bij normaal gebruik is dat nauwelijks een bezwaar. Er zijn drie koppen voorzien, zodat men tijdens de opname kan controleren wat er op de band staat. De derde kop zorgt ook voor een betere weergave-karakteristiek. Een zogenaamde combi-kop houdt in dat er concessies zijn gedaan aan de opname weergave-karakteristiek. In dit geval is dat niet zo. De toegepaste micro processor verzorgt nog een aantal functies. Zo is er een digitale band/tijdteiler, een geheugen voor één plaats op de band waarnaar men terug kan keren en een "muziek-zoek" functie. Het deck biedt dus veel comfort.

### Techniek

Er was geen schema beschikbaar. In de folder staat dat de elektronica direct gekoppeld is (DC) zónder koppelcondensatoren.

### Meting

We hebben het deck gemeten om te zien of het matige luister-resultaat verklaard kon worden.

Daarbij vielen enkele zaken bijzonder op.

Ten eerste bleken de koppen zéér scheef te staan, iets wat in deze prijsklasse niet voor mag komen. De frequentie karakteristiek vertoonde beneden 100 Hz slingers met een maximum van 12,5 dB! De kanaalscheiding was in één kanaal 39 dB en in het andere 51,4 dB! De flutter-waarde bedraagt ongewogen 0,1 % (gewogen 0,045 %).

Deze meetresultaten zijn nogal teleurstellend, wat je voor deze prijs niet zou verwachten.

## Tuner T-X 900 LB fl. 1.099,-

Zoals het front vermeldt is dit een door een micro-processor bestuurde tuner.

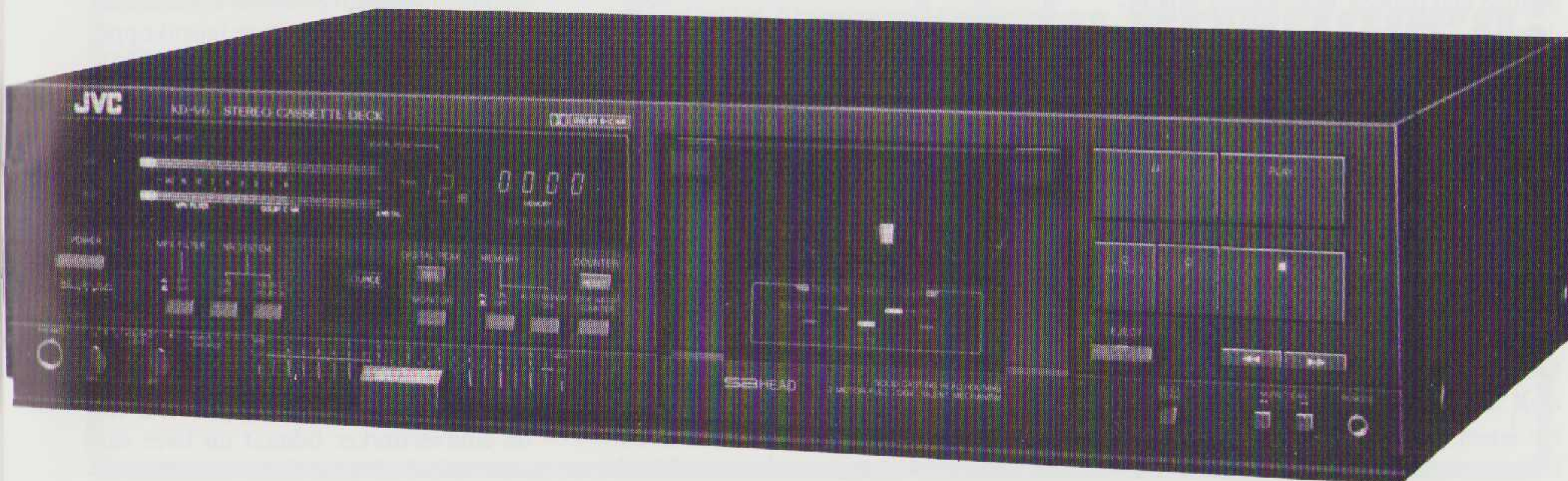
Een aantal functies kunnen automatisch worden ingesteld en in een geheugen worden vastgelegd. De afstemming geschiedt d.m.v. druktoetsen.

Men kan kiezen voor handinstelling of via presets voorinstelde zenders oproepen. Het aantal presets bedraagt 10 voor FM en 10 voor AM. Daarmee is de FM zenderkeuze karig bedeed gezien de huidige kabelmogelijkheden.

Een welkome voorziening is de mogelijkheid 2 antennes aan te sluiten.

Men kan 2 antennes op verschillende stations en windrichtingen instellen dan wel een combinatie maken van een kabel-aansluiting en een buitenantenne. De gewenste antenneaansluitingen kunnen meegeprogrammeerd worden met de presets. Erg handig is ook de calibratietoets, waarmee een toontje op de uitgang gezet wordt voor het instellen van het opname niveau van een recorder.

Een overbodige knop is de smalbreedbandschakelaar voor FM. De zo instelbare bandbreedte is veel te breed voor Europese condities. De bedoeling is zwakke stations op de FM-band, die met ruis en/of storing worden ontvangen beter te ontvangen met wat minder geluidskwaliteit. In Europa moet de bandbreedte minder dan 200 kHz zijn indien die optie effect wil hebben. Bij deze tuner is de smalste bandbreedte 300 kHz. De sterkte van het antennesignaal kan afgelezen worden na het indrukken



van een speciale toets. Dat is handig bij het uitrichten van een antenne of voor het instellen van sekundaire ontvangstkondities. Deze laatste worden doorgaans automatisch ingesteld. Dit kan met druktoetsen gewijzigd worden. Men kan kiezen voor een smalband, mono i.p.v. stereo en verminderen van het stereo effect samen met het inschakelen van een extra hoog-of-filter (=QSC: Quieting Slope Control).

In de tuner is nog een extra programmeer mogelijkheid aangebracht voor het afspelen via een timer. Men kan, in willekeurige volgorde, 7 stations oproepen via een timer en vervolgens opnemen op band.

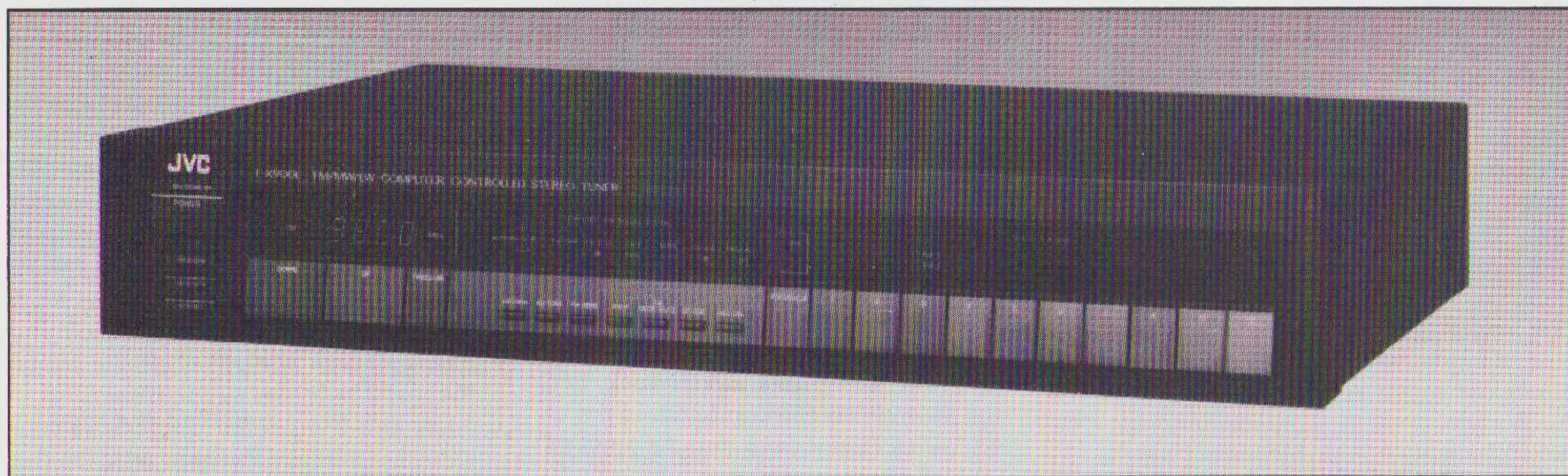
andere versterkers is het zgn. "GM"-circuit.

Ook op de frontplaat is dat duidelijk aangegeven. Onder de volumeknop is een tweede knop aangebracht met drie schakelstanden: uit, -6dB en -12 dB met ook daarbij weer de vermelding, dat het een "GM"-schakelaar is. Een bijzonderheid is ook dat, naast de normale aansluitingen voor twee recorders, aan de voorzijde een klepje is aangebracht met daar achter een aansluit mogelijkheid voor een derde recorder.

Voor recorder-opnamen is een aparte keuzeschakelaar beschikbaar.

Alles werkt feilloos en is, zoals bij de gehele set, eenvoudig te bedienen. Er

tuner T-X 900 LB



De ontvangstkwaliteit van deze tuner is goed (óók op MG en LG!). Na het programmeren van de zenders is hij eenvoudig te bedienen en te gebruiken.

### Techniek

In het HF-afstemdeel worden twee dual-gate mosfet's gebruikt en drie afgestemde HF-kringen. De HF-selektiviteit is daarmee vrij beperkt.

De MF-bandbreedte wordt bepaald door een keramisch filter. Een quadratuur detector zet het signaal om in laagfrequent. Daarna volgt een anti-birdie filter, een op amp, het decoder IC en tenslotte een filter voor de onderdrukking van de hulpdraaggolf. In de signaalweg vinden we een analoge schakelaar en aan de uitgang 2 mute-transistors. Behalve de relatief complexe digitale elektronica is er weinig bijzonders over deze tuner te vertellen. Een extra HF-kring zou o.i. geen kwaad kunnen. Onder moeilijke ontvangst kondities zal de HF-selektiviteit te wensen over laten. Bij voldoende signaal of een aansluiting op het kabelnet is dat geen probleem. De overige analoge elektronica ziet er netjes uit en, gezien de gebruikte filtering, beter dan menige andere tuner.

### Geïntegreerde Versterker

A-X 900 B fl. 1.799,-

Dit is een van de topmodellen van JVC. Een van de belangrijke verschillen met

ontbreekt één ding, het systeem is niet "muzikaal". Nu is dat een term, die voor interpretatie vatbaar is.

Het is ook moeilijk te omschrijven wat je precies mist in zo'n installatie. In ieder geval heb ik het gevoel, dat de Braun set, die we enige maanden geleden besproken hebben, heel wat meer luisterplezier biedt.

En dat geldt dan vooral voor de versterker. Deze versterker klinkt niet slecht, maar hij mist nét dat beetje levendigheid die het luisteren naar muziek zo plezierig kan maken.

### Techniek

Eén ding hebben de JVC-mensen heel goed gedaan! De voedingselco's zijn groot: 2 x 18.000 uF. Dat kom je niet vaak tegen. De elektronische schakelingen zijn heel ingenieus, echter ze doen precies dat, wat we niet wensen. In bijna alle circuits is veel tegenkoppeling toegepast.

De pick-up voorversterker bestaat uit een discrete differentiaal versterker. Dat zijn twee fet's met 2 bipolaire transistoren in een cascade schakeling daarboven op. Dan volgt een operationele versterker (IC of op-amp). Vanaf de uitgang van het IC wordt met een RIAA-netwerk tegengekoppeld naar de ingang fet's. Bovendien zijn een tweetal extra transistoren gebruikt voor de DC tegenkoppeling. De ingang van de schakeling is direct gekoppeld. Echter zowel in het RIAA

netwerk als aan de uitgang vinden we koppelco's.

Alle ingangen en de uitgang van pick-up voorversterker worden via de keuzeschakelaar verbonden met een lijnversterker. Dit versterkertje bestaat uit 10 transistoren. Het is een symmetrische schakeling met achter elkaar twee bipolaire trapjes met een constante collectorstroom. Dat is heel mooi. Nog mooier is dat het een "open loop" schakeling is. Aan de uitgang vinden we de volumeregelaar, die in de 0-stand het signaal geheel kortsluit én tegelijkertijd de versterking van het eerste transistortje vermindert. Aan de in- en uitgang zijn elco's gebruikt als koppellement.

Na de volumeregelaar volgt de "GM"-selector, die de waarde van ingangswaerstand van de eindversterker omschakelt. Op hetzelfde punt komt de tegenkoppeling van de eindversterker terecht. De "GM"-selector bepaalt op die manier de versterkingsfactor van de eindversterker. De schakelaar op -6 of -12 dB betekent dus even zovele dB's meer tegenkoppeling. Het kan niet anders of je verandert met die schakelaar óók het "karakter" van de eindversterker. Het lijkt me het beste om hem altijd in de hoogste stand te laten.

Het spanningsversterkingsgedeelte van de eindversterker bestaat uit twee cascode schakelingen. Eerst een differen-

tiaal versterker bestaande uit een dual fet en twee gewone transistoren en daarna een enkele cascode.

versterker A-X 900 B

Daarachter volgt de stroomversterker met 2 x 3 achter elkaar geschakelde emittervolgers.

Aan de ingang van de stroomversterker is een IC aangebracht dat zorgt voor een glijdende bias-(ruststroom-) instelling (Dynamic Super A).

De stroombegrenzing is uitgevoerd als "aktieve" schakeling.

Vanaf de uitgang is een tegenkoppelnetswerk aangebracht terug naar de ingang. In dat netwerk bevinden zich ook de uitschakelbare toonregelingen en de loudness-schakeling. Enkele RC-netwerken zorgen voor de stabiliteit en op dit laatste punt lijken me geen moeilijkheden te verwachten.

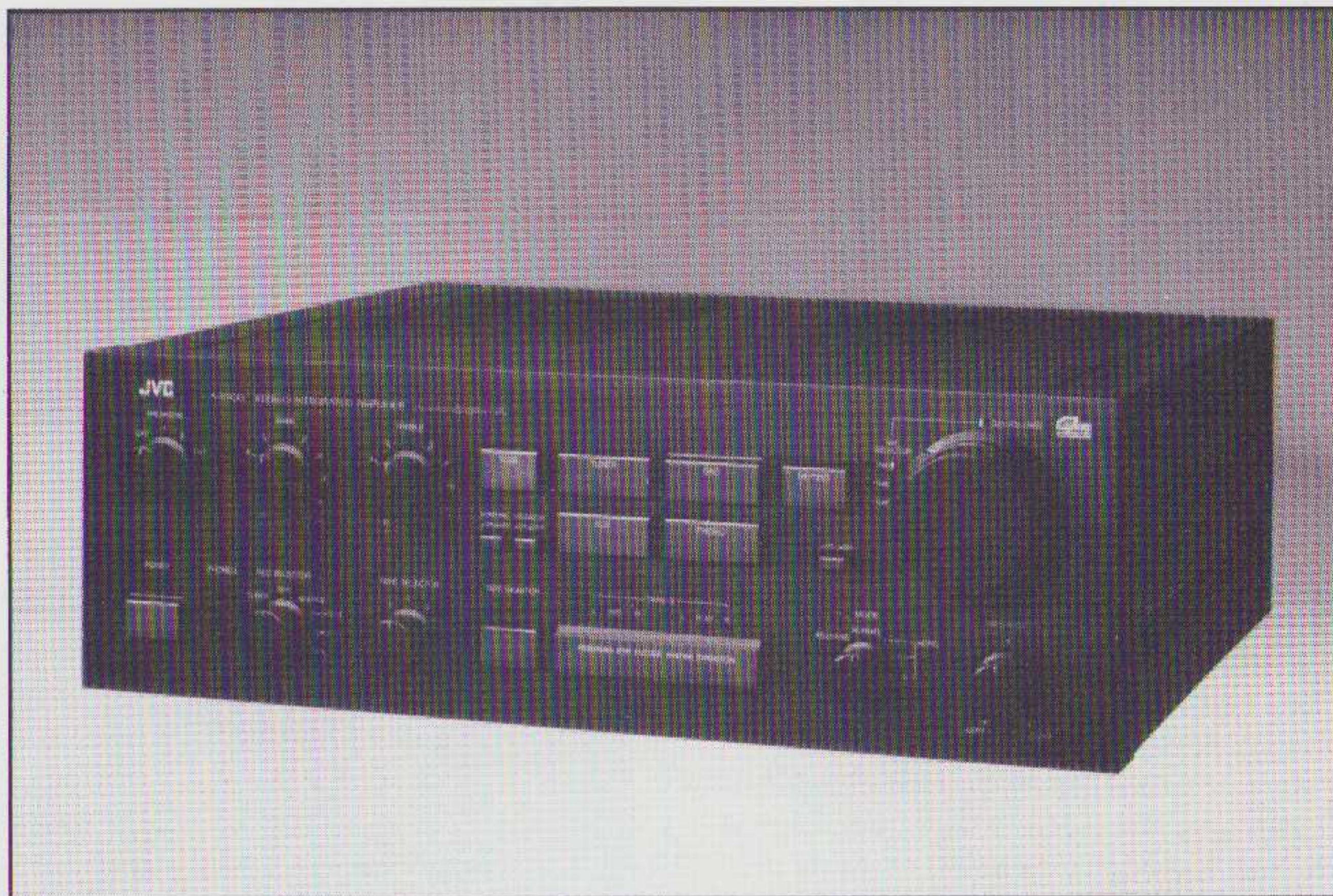
Men heeft kosten noch moeite gespaard om van deze versterker iets moois te maken. Helaas vinden we in de signaalweg enkele elco's en vooral vrij veel electronica. Ook de mate van tegenkoppeling en de manier waarop zijn niet geheel "comme il faut". Al met al veel inspanning met een zowel electronisch als gehoormatig aanvechtbaar resultaat. Nogmaals het is geen "slechte" versterker, maar de filosofie er achter deugt niet.

Problemen zal men niet gauw krijgen. De versterker is robuust en levert voldoende vermogen voor de huiskamer.

Ook de vormgeving en de bediening zal menigeen aanspreken. Uit muzikaal oogpunt kan ik hem echter niet aanbevelen.

## LUISTEREN

De installatie geeft een stabiele indruk. Ook het stereobeeld is goed, behalve de diepte. Het geluidsbeeld hangt tussen de luidsprekers en is zo plat als een dubbelte. Ik heb de indruk, dat de versterker de eventuele goede eigenschappen van de overige apparaten belangrijk vermin-



dert. Alles klinkt kleurloos en mist levendigheid. Van de platenspeler is dat deels te verklaren uit de merkwaardige armbevestiging. De tuner, die nota bene in buitenlandse tijdschriften zeer geprezen wordt, geeft een zelfde vlak klankbeeld. Verschillen tussen goed verzorgde (Belgische) uitzendingen en de digitale brei uit Lopik vallen nauwelijks op. Kortom het zeer fraaie uiterlijk en de relatief hoge prijs geven gehoormatig een aanvechtbaar resultaat.

## KONKLUSIE

De uitvinders van JVC hebben **teveel** uitgevonden. Teveel electronica en daardoor een matige geluidskwaliteit.

Ik heb de indruk dat de eenvoudige goedkope apparatuur van JVC méér waar voor zijn geld biedt.

Het is wél mooi om te zien en alle apparaten zijn degelijk gebouwd. Aan U de keus!

**Importeur:**

**EMI b.v.**

**Energieweg 14 - 16**

**2382 NJ Zoeterwoude**

**Tel.: 071 - 411514**



de stichting hi-five waarvan studio jan rooken deel uitmaakt, is een in nederland unieke kring van vooraanstaande hi-fi specialisten.

**DE STICHTING HI-FIVE:**

1. vakkennis
2. voorlichting
3. service
4. garantie
5. kwaliteit

SPECIALIST IN HI-FI-VIDEO-TV



**Jan Rooker**

**zwanestraat 19**  
100 m van de grote markt

9712 CJ groningen  
tel. 050-126 583  
viditel • 37614 #

**GEOPEND:**  
di t/m za 09.30-18.00  
do avond 19.00-21.00

**topkwaliteit en garantie.**  
ons specialisme krijgt u er gratis bij.

# uniek in groningen!

## Jan Rooker, Groningen!

Midden in Groningen. Vlakbij de Grote Markt. Zwanestraat 19. Jan Rooker.

Drie studio's bieden u alle gelegenheid demonstraties bij te wonen. Deskundige medewerkers adviseren u vrijblijvend over apparatuur, voor en nadelen van combinaties worden objectief besproken.

Een geluid en beeld speciaalzaak waar u kunt luisteren naar de hoorbare verschillen in hi-fi-kwaliteiten en mee kunt kijken naar de all-laatste vindingen op televisie en videogebed.

U ontdekt de fascinerende mogelijkheden van video.

Kortom: binnenstappen bij Jan Rooker betekent niet alleen het opdoen van verfrissende ideeën op het gebied van beeld en geluid; U maakt kennis met een groep vakkensmen die weten waarover ze praten.

**JAN ROOKER**  
Specialist in hi-fi & video

- Neemt de tijd voor u
- Geeft objectieve voorlichting
- Biedt u een royale keus
- Heeft een eigen technische dienst
- Bezorgt zonder extra kosten
- Sturt de apparatuur gratis aan
- Ruikt in overleg uw oude apparaat in tegen interessante prijzen
- Heeft daardoor ook een kontinu-keus in occasions
- Is erkend door de Stichting hi-five
- En 'last but not least' heeft Jan Rooker altijd interessante aanbiedingen.

**tip** Maak een afspraak op een voor u gunstig tijdstip....

# ETUDE, EEN SOLIST MET PERSPECTIEF

In het landelijke Brasschaat is de productie van Marc van Moerbeke's "Etude" gevestigd. We hebben bij eerdere testen, A&T 84/3 en 84/5+6 al enkele van zijn produkten besproken. Marc is net zo bijzonder als zijn luidsprekers. Een bijzonderheid is, naast zijn uiterlijk (1m70 lang, gebaard en gebrild) zijn idee over hoe een luidspreker eigenlijk moet klinken.

Ter gelegenheid van de introductie van zijn nieuwe MP-5 model bezochten we hem in zijn "burelen".

## Filosofie

"Een luidspreker is er omdat er muziek is. Dat heeft te maken met communicatie, ontspanning, creativiteit."

Marc heeft iets gemeen met andere fabrikanten in HiFi. Hij is begonnen omdat hij niet tevreden was met bestaande produkten. Uit hobby werden de eerste modellen gemaakt. De MP-1 was het eerste model. Het werd ontworpen in 1979. Op dat moment was hij verkoop-leider in de Benelux van Murata, een fabrikant van keramische condensatoren. In 1980 combineerde hij zijn baan met de eerste aanmaak van luidsprekers. Dat ging met veel vallen en opstaan gepaard. De eerste luidsprekers moesten niet alleen goed klinken, ze moesten er, voor de prijs, ook goed uitzien. Dat leverde in eerste instantie veel verlies op. Afwerking is nu eenmaal een dure zaak.

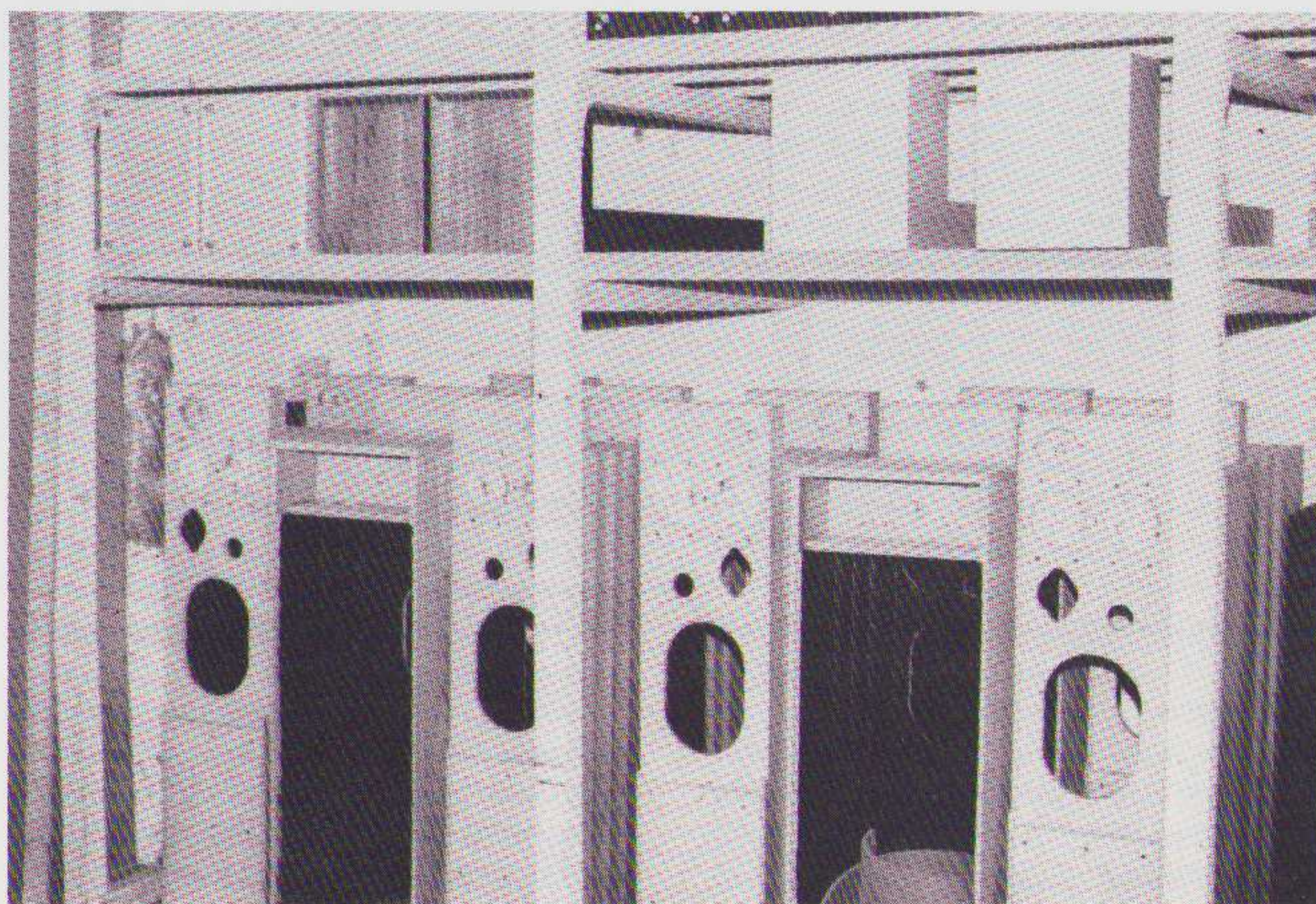
Ten einde raad werd de prijs verhoogd tot fl. 7.500,- per stuk.

In 1980 werden de eerste luidsprekers aan Nederland geleverd. Dealers van het eerste uur waren Wilbert in Utrecht en Audio Gallery in Rotterdam.

Het idee achter de MP-1 was om meer "diepte" in het geluid te brengen. De toen gangbare luidsprekers deden dat nauwelijks. "Als onze oren diepte kunnen horen, dan moet de microfoon dat ook kunnen registreren." In die tijd kon de MP-1 in combinatie met een Quad 33-303 installatie diepte in het geluidsbeeld brengen.

MvM: "Toen er in 1981 betere apparatuur (dan Quad) ter beschikking kwam konden we een drie-dimensionaal beeld creëren: breedte, hoogte en diepte.

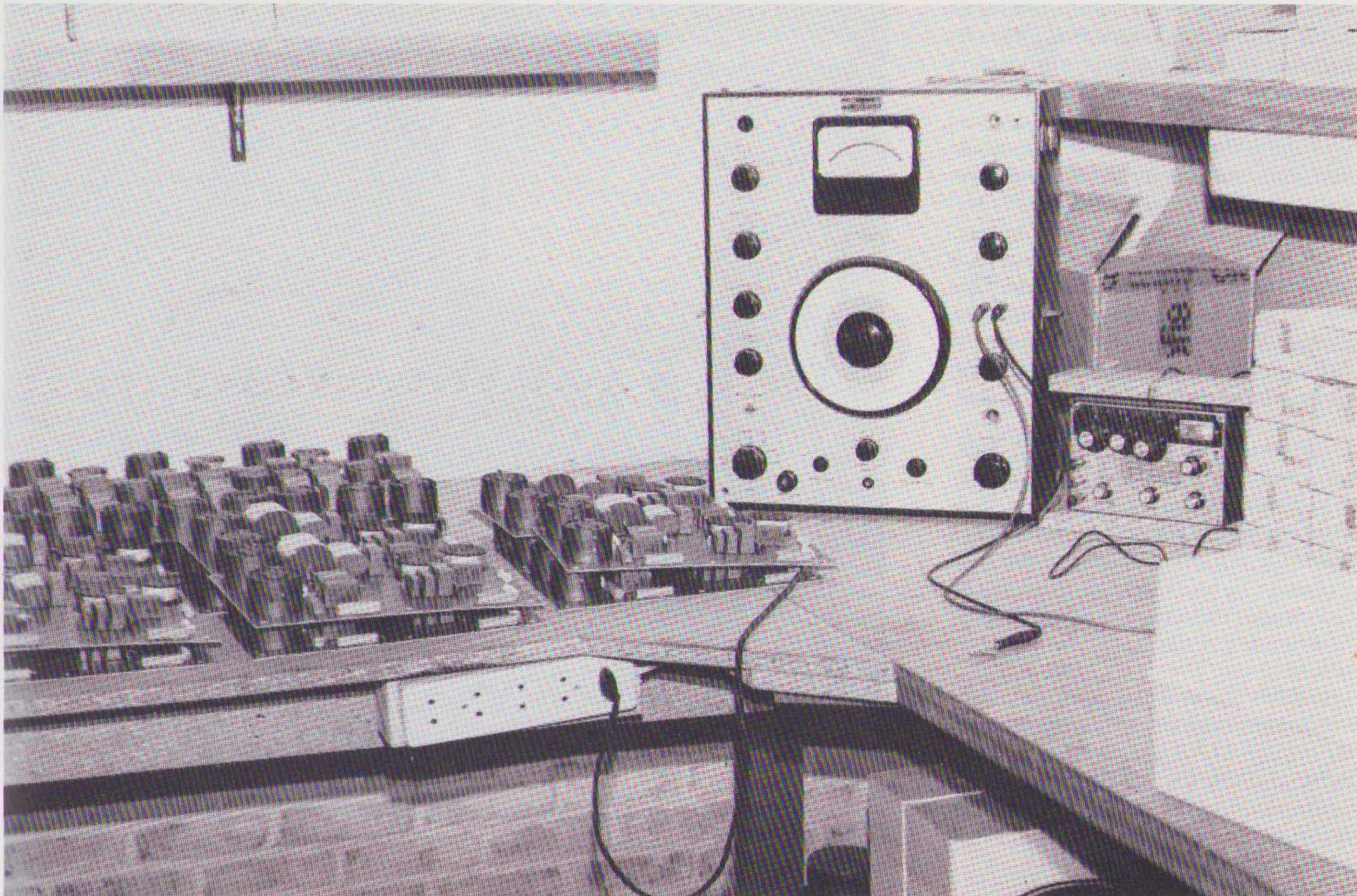
We hebben verder gezocht naar betere randapparatuur, goede loopwerken (in de draaitafel), betere armen en elementen, en uiteindelijk ook weer versterkers. In die tijd beschikten we over Audio Research buizenversterkers, de eerste Burmesters etc.. De draaitafel werd een "Linn" compleet met arm en element."



*De MP-1 in aanbouw.*



*Een serie MP-4's in aanbouw.*



*Ieder filter wordt apart gemeten vóór het in de kast gemonteerd wordt.*

J.S. "Was dat niet moeilijk te demonstreren. De dealers beschikken niet altijd over dergelijke apparatuur. Je kunt een dealer en een consument toch niet verplichten de overige apparatuur van jouw voorkeur te af te laten hangen.

Anders gesteld: had de MP-1 op een anderssoortige installatie ook voordelen?"

MvM: "Ik was niet alleen. Ivor Tiefenbrunn (Linn Schotland), Oracle, Linn, zij allen droegen dezelfde filosofie uit en ook in Frankrijk was iets op gang (zie A&T 84/9+10). Goldmund en Perspective kwamen daar met goede produkten op de markt. De laatste is helaas verdwenen, maar Goldmund heeft het overleefd en dat zien we in "high end" zaken steeds meer op de voorgrond komen.

In 1982 gingen we naast de eigen produkten ook andere zaken importeren en distribueren. Daarbij waren bijv. Daïs en Zeta.

In het begin was Daïs moeilijk verkoopbaar, ook omdat het vaak de feilen in de installatie liet horen. Nu gaat dat beter, al is inmiddels het ontwerp achterhaald.

Ook om te bewijzen dat de MP-1 geen toevalstreffer was, maar het resultaat van vakmanschap, werd in 1982 de MP-2 op de markt gebracht. Dat was nodig, om tegen een lagere prijs, een groter publiek te bereiken.



*Etude MP-1  
fl. 5.000,-*

Mijn baan bleef ik aanhouden, want de Etude-zaak kostte nog steeds geld. Het bereiken van naamsbekendheid gaat moeizaam en ook dat kost geld.

In dat jaar gingen we ook in Engeland verkopen. De MP-2 kon voor die markt het gewenste vermogen niet aan. We ontwikkelden toen de MP-3 die een veel zwaardere kast heeft. Dat werd in Engeland een absoluut succes. Inmiddels hebben we de MP-2 zo ver veranderd dat hij dezelfde prestatie kan leveren. Daarna konden we de productie van de MP-3 stoppen. De huidige MP-2 wordt nu ook in Engeland met succes verkocht.

De dealers drongen aan op goedkopere modellen met dezelfde eigenschappen. Het probleem daarbij is dat een luidspreker van fl. 1.000,- vaak niet aan een goede versterker gekoppeld wordt. Dan treden, in die prijsklasse, de feilen van de (goedkope) versterker aan de dag en de luidspreker (die dat laat horen) krijgt de schuld.

Inmiddels zijn er ook goede, goedkope versterkers, zoals de NAD en Rotel. Echter om een MP-4 goed te laten klinken moet men het 2 à 3-voudige voor zijn versterker over hebben."

Noot: Daar zijn we het helemaal mee eens. (ARC)

Een echt goede luidspreker, zoals de MP-4, klinkt niet goed op een goedkope installatie.



*Marc van Moerbeke*



*Etude MP-4  
fl. 1.000,-*

En daar ligt ook de reden waarom er nog steeds geen goedkopere Etudes zijn, hoewel de vraag er wel is.

MvM: "In 1983 zijn we in het diepe gesprongen en hebben we de Etude professioneel opgezet.

Inmiddels is ook, dankzij testen in Nederland en daarbuiten, de omzet gestegen en we konden investeren in machines en ruimte om de productie wat grootschaliger te maken.

Desondanks blijft iedere luidspreker handwerk. De boxen worden stuk voor stuk gemaakt en getest.

Het meest recente produkt is de MP-5. Die overbrugt de toch wel grote prijsafstand tussen de MP-4 en de MP-2.

Het idee achter de MP-5 is het geluid wat lossier en vrijer uit de luidspreker te laten komen. Mijns inziens sluit dit ook aan bij de muziek van tegenwoordig."

J.S. "Klinkt ie dan ook goed op een digitale bron?"

MvM: "Er is in het leven niets digitaal. Hoewel ik me realiseer dat het voor een groep mensen een opluchting is uit het oogpunt van bedieningsgemak.

Geen gemierter meer met krassen en spetters!

Voor mij blijft analoog de enige en juiste





*Etude MP-2*

*fl. 2.000,-*

weg om muziek weer te geven. En we zijn nog niet aan het eind van de analoge ontwikkeling.”

J.S. “In Engeland is een tendens waarneembaar naar “brutaler” geluid, d.w.z. hoger rendement.”

MvM: “In feite zijn de meeste luidsprekers met hoog rendement ook aggressief. Brutaal is iets anders. De MP-1 laat méér horen en is in die zin brutaal, maar niet aggressief, wél genadeloos.

Er is een tendens om het rendement op te voeren. Dat mag niet ten koste gaan van de goede eigenschappen van de luidspreker units en ik verwacht dat het een langzaam proces is.

Etude is een driemanschap. We proberen de filosofie vast te houden en het rendement te verhogen. Dat is noodzakelijk om te kunnen overleven. We exporteren nu naar Engeland, Duitsland, Nederland, Zwitserland en Frankrijk. Dit jaar beginnen we in Scandinavië, en de eerste contacten met Canada zijn gelegd.”

De MP-5 wordt binnenkort getest in A&T. Ongetwijfeld zet Marc hier weer een produkt op tafel dat als referentie kan dienen in zijn prijsklasse. Alle produkten van Etude konden tot nog toe iedere test goed doorstaan.

We hebben wat bedenkingen bij de import en distributie van andere produkten, zoals platenspelers en armen. Zolang je zelf niet de controle op de produkten hebt is dat een riskante zaak. Wellicht gaat dat in de toekomst veranderen.

**Fabrikant:**  
**Etude**  
**Noorderveld 25**  
**2128 Sint Job in 't Goor**  
**België**

## **AUDIO HOME IS IN ZIJN ELEMENT IN DE NIEUWE ZAAK!**



### **UITNODIGING**

Audio Home HiFi Studio's groeide in negen jaar tijd uit tot een van de toonaangevende zaken voor de betere HiFi apparatuur in Nederland. Door de steeds groeiende belangstelling werd ons winkelpand Kleine Berg 71 te Eindhoven te klein. Om onze klanten nog beter bij aanschaf en nazorg van hun HiFi apparatuur te kunnen helpen zijn wij dan ook verhuisd naar een groter en moderner pand drie deuren verderop. Om U in de gelegenheid te stellen kennis te maken met de nieuwe ruimtes en mogelijkheden, nodigen wij U dan ook van harte uit om vrijblijvend een kijkje te komen nemen.

*Walter Nowak en medewerkers.*

# LEZERSSERVICE

## NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

Er zijn nog eerdere uitgaven van A&T verkrijgbaar. In die nummers vindt u afleveringen van artikelseries over akoestiek en ontwerpstechniek (Ruis). Verder ook testen en algemene informatie. We geven hieronder een korte opsomming van de inhoud.

A&T 83/1  
TEST: Pick up elementen  
Fouthoekinstelling van elementen  
RUIS II door Peter van Willenswaard  
MC versus MD door A.J. van den Hul

A&T 83/2  
COMPACT DISC: pro en contra  
MODIFIKATIE: Thorens pick ups  
RUIS III  
Zaalakoestiek II door H.L. Han  
Test: cassettedecks tot fl. 850,-

A&T 83/3  
TEST: Low Budget Luidsprekers  
Buizenversterkers door Jean Hiraga  
BOUWONTWERP: Eindversterker 25 W  
Zaalakoestiek III

A&T 83/4  
Zaalakoestiek IV  
Bouwontwerp: 3-weg luidspreker  
Test: versterkers tot fl. 1.000,-

A&T 83/5  
Ruis IV  
Bouwontwerp: voorversterker I  
Test: Tuners tot fl. 1.000,-  
Test: Luidsprekers tot fl. 700,-

A&T 84/1  
Hoge servicekosten aan Compact Disc spelers  
Test: draaitafels tot fl. 1.500,-  
Test: hoofdtelefoons  
Zaalakoestiek V  
Bryston: versterkers van klasse

A&T 84/2  
B & O: een solide europeesch geluid  
Klipsch: bijzondere hoorn luidsprekers  
Ontwerpstechniek: Audio Versterkers I  
Test: low budget cassettedecks  
Zaalakoestiek VI

A&T 84/3  
Mission: eigenzinnige audio apparatuur  
test: 14 luidsprekers tot fl. 1.000,-  
Bouwontwerp: Geluid uit de Pijp,  
twee-weg-luidspreker systeem  
Audio Versterkers II  
Groeftasten: bijzondere platen en bijzondere geluidservaringen

A&T 84/4  
Test Midi Sets  
Bijzondere Tuners  
Test low budget versterkers  
Burmester 838  
Zaalakoestiek VII  
Luidsprekerimpedanties; de schrik van de versterker

A&T 84/5+6  
Test: luidsprekers van fl. 2.000,-  
Test: versterkers tot fl. 2.500,-  
Vacuüm matten voor pick ups

A&T 84/7+8  
Test: Cassettedecks tot fl. 4.000,-  
Test: Cassette banden  
Test: 5 regelversterkers  
Zaalakoestiek IX  
Audio versterkers IV

A&T 84/9  
Test: Pick up elementen tot fl. 2.000,-  
A-B vergelijkingen in test  
De geschiedenis van HiFi in Frankrijk I

A&T 84/10  
STAX en AITOS  
een uitstekende combinatie  
Test: Low Budget Versterkers  
De geschiedenis van HiFi in Frankrijk II

A&T 84/11  
DUAL: Set van het jaar  
Groeftasten II, plaatbespreking  
Luidsprekerkabels : PTT - GEB  
Draaitafel modificaties  
Audio Perceptie  
Zaalakoestiek XI  
Audio Versterkers VI

De eerste twee nummers (1982) zijn niet meer leverbaar.

Prijs: fl. 7,55 - Bfrs. 150  
(84/5+6 resp. 84/7+8 zijn dubbelnummers. De prijs hiervan bedraagt fl. 13.50 - Bfrs. 270

In genoemde prijzen zijn de verzendkosten inbegrepen. U kunt de nummers nabestellen door het bedrag over te maken:

Voor Nederland:  
op postrekening 41.30.216  
t.n.v. A.R.C. te Rotterdam.

Voor België op postrekening  
000-925940-75  
t.n.v. Maarten Kluwer N.V. te Antwerpen  
Vermeld op de overschrijving de gewenste nummers.

### AANBIEDINGEN

A. De jaargang 1983 (A&T 83/1 t/m 83/5) kunt u bestellen voor fl. 25,- (Bfrs. 500).  
B. De eerste 10 nummers van 1984 (A&T/1 t/m 84/11) zijn te bestellen voor fl. 55,- (Bfrs. 1100).

### ABONNEMENTEN

Om geen nummer te missen van dit boeiende blad kunt u zich het best abonneren. Een abonnement is goedkoper en u krijgt het blad iedere maand prompt in de bus.

Een jaarabonnement kost u fl. 60,- (Bfrs. 1250) voor twaalf nummers.

Indien u de bon opstuurt, ontvangt U automatisch een acceptgirokaart.

Ik wens me te abonneren op Audio & Techniek voor f. 60,- (Bfrs. 1250) en krijg 12 nummers thuisgestuurd.

Ik wens gebruik te maken:

- van Uw aanbieding "A" f. 25,- (Bfrs. 500).  
 van Uw aanbieding "B", voor f. 55,- (Bfrs. 1100).  
 van aanbieding "A" en "B" en me te abonneren, samen voor f. 120,- (Bfrs. 2400).

Indien besteld voor 24 december krijgt U alle nummers van 1983, 1984 en 1985 (excl. 84/12) thuisgestuurd voor slechts fl. 100,- (Bfrs. 2000).

Aankruisen wat gewenst is.

Naam .....

Adres .....

Postcode en woonplaats .....

Uitknippen en opsturen naar:

Audio Research Center - Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam  
Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming N.V., Somerstraat 13 - 15 2018 Antwerpen



# LEZERSSERVICE

Indien u tegelijkertijd gebruik wilt maken van één van bovenstaande aanbiedingen dan krijgt U een extra korting (zie de bon hiernaast).

NB. Het abonnement gaat in bij het verschijnen van het eerstvolgende nummer.

Voor de in dit blad beschreven bouwontwerpen zijn printplaten beschikbaar. De versterkerprints gaan vergezeld van een bouwbeschrijving.

AT 831 mono eindversterker uit A&T 83/3 fl. 50,-

AT 832 voor-voor-versterker en MD-correctie-versterker inclusief geselecteerde fet's fl. 140,-

AT 833 buffer/regelversterker fl. 40,-

AT 834 voedingsprint voor AT 832 en AT 833 fl. 25,-

AT 835 twee-weg filter fl. 30,-

AT 836 voeding voortrappen eindversterker uit A&T 83/3 fl. 25,-

## OVERIGE ARTIKELEN

AUDIO DISCUSSIONS  
VOL. 1 NO. 1: uitverkocht

AUDIO DISCUSSIONS  
VOL. 1 NO. 2 fl. 10,-

AUDIO DISCUSSIONS  
VOL. 1 NO. 3 fl. 10,-  
(N.B. De laatste wordt leverbaar in december '84)

AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de Stichting Audio Research Center. Er staan discussies in over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt u er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

Inhoud AD 1-2:  
Diskussie: fasemodulatie en stroomlevering in eindversterkers (Ned.)  
Gesprek bij Kenwood; Japanse ontwerpfilosofie, Sigma Drive etc. (Eng.)

Inhoud AD 1-3:  
Mission, de filosofie achter de nieuwe versterkers (Ned.)  
Onkyo (Eng.)  
Perceptie, discussie over het horen (Ned. + Eng.)

Alle artikelen zijn te bestellen door middel van een girobetaling t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, postrekening 41.30.216. Vermeld duidelijk het gewenste artikel!

## LUISTERRUIMTE

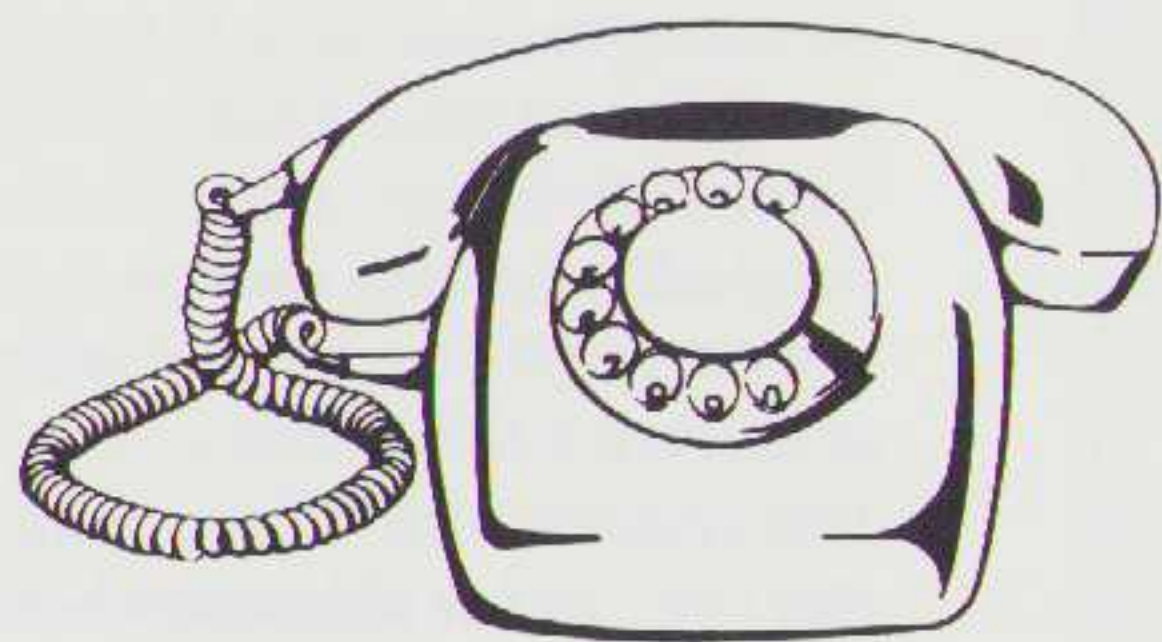
Onze luisterruimte is voor geïnteresseerden geopend op donderdagen van 9 tot 17 en van 20 tot 22 uur, op vrijdag van 9 tot 17 uur.

U kunt daar terecht ná telefonische afspraak (010 - 780248, bereikbaar tijdens kantooruren).

In die luisterruimte kunt u de budget sets beluisteren. Ook de A&T ontwerpen zijn daar te zien en te horen. Deze luisterruimte is géén verkooppunt. U kunt van ons uitsluitend demonstraties en adviezen verwachten.

De kosten voor zo'n afspraak bedragen momenteel fl. 25,- per uur per bezoeker.

## U WILT EEN ABONNEMENT



**BEL EVEN**  
**010 - 78 02 48**

Vragen naar John Kauffman

## OPROEP LUISTERAARS

Bij alle testen door Audio & Techniek worden de te testen apparaten beoordeeld door een luisterpanel.

Dit panel is samengesteld uit lezers van het blad, die zich daar voor opgegeven hebben.

U kunt U zich hier voor opgeven door ons een briefkaart te sturen met de volgende gegevens:

Naam, telefoon - overdag, telefoon - 's avonds en voorkeurtijd (dag, de week en uur).

Sturen naar ARC  
Postbus 2156  
3000 CD Rotterdam

## De Voorversterker van Audio & Techniek, AT 832

Op de Novotelshow sprak ik John van der Sluis en ik raakte onder de indruk, overigens net als het jaar daarvoor, van de kwaliteit van de Audio & Techniek ontwerpen. John raadde mij aan om, als ik zelf aan het solderen sloeg, toch vooral een complete kit te bestellen bij de firma "Soundkit". Dat heb ik gedaan en al snel waren alle spullen in huis, heel comfortabel, gezien het geweeeklaag over de verkrijgbaarheid van de componenten. Weldra was de boel in elkaar gezet, zeg maar in twee avonden zuivere speeltijd.

Heren hobbyisten, als u nog nooit een print gesoldeerd heeft en verder een niet al te hoge pet van uw handigheid op hebt, begin er danner niet aan, maar dit terzijde.

De luisterresultaten vielen zwaar tegen. Wel hoorde ik meer detail en was het midden een fractie opener dan van mijn HK 640, juist ná jullie test, maar het hoog was gemeen scherp, het geluid kleefde aan de luidsprekers, alle diepte was verdwenen, mijn tweeters leken uit fase te staan, de "S-sen" van Tom Waits kwamen van achter mijn hoofd, het klonk slecht. Mijn high-output MC-element AT-3200xe, die volgens de specs tussen 100- en 200 pf dient te worden afgesloten, sloot ik ten einde raad af op 380 pf. Mmmmm.

Eerst maar een nachtje slapen, misschien dat alles dan anders klonk. De volgende dag de Firma "Soundkit" gebeld en mij hartgrondig beklagd. Dit was ongehoord, "Soundkit" had nog nooit dergelijke klachten gehad. Iedereen roemde daarentegen het vriendelijke, muzikale gedrag van de voorversterker. Ja, dat had ik ook begrepen Hij adviseerde me na enig heen en weer praten nog even te wachten tot de boel op temperatuur was en dan nog eens terug te bellen. Zoveel geduld had ik niet, dus ik zal nooit weten of wachten alleen geholpen had. Ik begon met het vervangen van het gewone tweeling-snoer tussen de voedingsunit en de AT 832 door supra 2,5 mm<sup>2</sup>. Dat scheelde al wat. Ik hield mij in en betrachtte een weekje geduld. Het geluid was na die week duidelijk beter wat betreft detail, maar wat muzikaliteit betreft nog steeds minder dan de HK. Het hoog was wat zanderig, maar vooral ongerechtigheden op de plaat waren zo goed hoorbaar dat ik haast een CD zou gaan kopen als ik

niet op mijn eigen installatie had kunnen konstateren, dat dat het ook niet was. Mijn blik viel op twee 10 uF polyester c's die ik ooit voor een niet gebouwd scheidingsfilter in huis had gehaald. Door plotseling koorts bevangen solderde ik de twee 10 uF 63 V Siemens elko's eruit en zette er twee polyesters voor in de plaats. Prachtig, als bij toverslag alles goed, prachtig warm geluid, tinkelend hoog, tenminste toen ik de afsluitcapaciteit op 150 pf had teruggezet, en zowaar waren de instrumenten nu te plaatsen. Mooi, er was dus wel degelijk aan dit prachtige ontwerp iets te verbeteren.

Ik herinner mij nu een zin in het artikel van Plagge en Raalte in A&T 84/3, p.22: "Aan de electrolytische condensator Ca wordt een hoogwaardige folie-condensator, b.v. polycarbonaat of polypropyleen, parallel geschakeld. Voor Ca dienen electrolytische condensatoren gekozen te worden met een zo laag mogelijke Rs, b.v. typen met relatief hoge werkspanning die tevens een relatief lage DA bezitten. De parallel geschakelde foliecondensator reduceert namelijk wel de DF maar niet de DA." En die was nu juist in de transients en het hoog hoorbaar, volgens de voorgaande pagina. De kleine print-elkootjes er dus afgehaald en dikke 100 V elko's erop gezet. En weer werd het geluid beter, de basdefinitie was weer schoner geworden. En dat meteen al, niet na twee weken warm draaien dus. Toen keek ik nog even naar de voeding, want waarom vóór een metertje Supra niet net zo gehandeld als ná het metertje. Dus ging nu de 10 uF 63 V Philips er ook af, en deze werd vervangen door 6,8 uF, 2,2 uF en 1 uF MKT parallel, die ik nog van het zelfde scheidingsfilter had liggen. Volkomen willekeurige waarden, maar samen 10 uF en daarbij ook nog een rondslingerende papier C van 10 uF parallel aan de 10.000 uF, ik geloofde nu overal in, wat maakte het uit. Ik was perplex, ik had dit alleen voor de grap gedaan, maar het resultaat was prima, vooral de dynamiek was veel groter geworden. Woorden schieten tekort, nu was het eindelijk muziek, af en toe door begenadigde mensenstemmen versierd. Er was een hele zijkamer aan mijn huis gebouwd, voor een zeer gering bedrag. De echo's achter de mensenstemmen zou ik zo uit hebben kunnen knippen, zo duidelijk waren ze. Kortom ik was tevreden.

Natuurlijk heb ik de firma "Soundkit" van mijn ervaringen op de hoogte gesteld. Deze reageerde voorbeeldig en maakte onmiddellijk plannen om alle geleverde AT 832's met mijn wijzigingen te bevoorraden. Dat lijkt mij wat voorbarig gezien de tevreden reacties die er tot nu toe waren. Misschien ben ik wel de enige, en/of had ik pech of erger. Bovendien heb ik zoveel veranderd dat niet te achterhalen is of niet één van deze wijzigingen reeds hetzelfde effect had gegeven. Kortom er is nog onderzoek nodig naar wat hier aan de hand was. Zij die ontevreden zijn, met reden, over hun voor-voor, kunnen natuurlijk altijd met iedereen bellen, maar zij die tevreden zijn, doen er goed aan dat te blijven. Mocht er werkelijk iets fundamenteels mis zijn dan heeft dat ook consequenties voor de andere A&T ontwerpen, n.l. dat ze nog beter kunnen. Al met al heb ik, het moge duidelijk zijn, veel plezier beleefd aan mijn zelfbouw.

P.S. De voor-voorversterker wordt op mijn manier wel ongeveer f 60,- duurder, misschien dat dat al een drempel is om niet meteen alles te slopen.

Marco van den Haak  
AMSTERDAM

*Beste Marco,*

*ik ben erg blij dat je zo doortastend was en voortgeploeterd hebt tot je het gewenste resultaat had. Ook wij zijn enigzins verbaasd, maar niet meer dan dat. Inmiddels hebben we dan ook van anderen dergelijke berichten gehad, hetgeen te denken geeft.*

*Een condensator = een condensator?  
Nee dus. In het algemeen bestaat er tussen ons en "Soundkit" goed overleg m.b.t. de in de kits geleverde componenten. Het blijkt meer en meer dat ieder onderdeel van een schakeling een rol speelt tot aan het kleinste schroefje. We zijn continu doende om componenten te vinden met een goede en konstante kwaliteit en verder als het móét, passen we het print-ontwerp van volgende series aan. Tot ziens, volgend jaar in het Novotel.*

*John van der Sluis*

## A-B TEST

Hierbij wil ik reageren op P. van Wilenswaard's artikel "Vergelijkenderwijs". Het aardige van dit stuk is dat een probleem wordt behandeld, dat op veel terreinen speelt: de sensorische vergelijking van meerdere produkten, die binnen sommige vakgebieden heel systematisch wordt aangepakt, terwijl het voor anderen kennelijk nog een compleet mysterie is. Illustratief voor de kennelijke achterlijkheid van de audiowereld op dit gebied is de opmerking van Tiefenbrunn over de vergelijking tussen whiskies. Om dit goed te begrijpen moet de politiek van de distilleerderijen toegelicht worden. Whisky is een natuurprodukt, althans ten dele, met de daarbij behorende variatie in produkt eigenschappen. Dat wil zeggen dat als de fabrikant niet heel erg scherp op zijn proces en zijn ingrediënten let, de kwaliteit van zijn produkt onzeker is.

Dat mag natuurlijk niet en bovendien moet een fles Macallan altijd naar Macallan smaken en niet verward worden met Glenlivet.

Als we het proces nu even sterk versimpelen ligt het zo: er staan twee flessen, één met de whisky van vorig jaar en één met die van dit jaar en de vraag is of er verschil waarneembaar is. Een heel slechte manier om dat te onderzoeken is het aanbieden van twee glazen, A en B om vervolgens te vragen welke van de twee het nieuwe en welke het oude produkt bevat. De verschillen kunnen duidelijk waarneembaar zijn, maar voor een correcte beslissing moet het geheugen geraadpleegd worden: hoe smaakte dat spul ook al weer. Dit is dus geen produktverschil-test maar een geheugentest. Het blijkt algemeen dat behalve in "flagrante gevallen" dit niet werkt. Je kunt in zo'n AB test natuurlijk wél vragen naar de voorkeur, daar komt geen geheugen aan te pas. De whisky fabrikant wil niet weten of zijn produkt lekkerder is geworden, hij wil weten of het veranderd is. Daarom geeft hij er een derde glas bij; X, en hij wil weten of het produkt in X nu eigenlijk A is of B. Dat levert hem een gok op van mensen die het verschil niet proeven en een correcte indentificatie van de anderen. Gezien de aard van het produkt geef je dus niet één man 100 x 3 glazen, maar 100 man 1 x 3 glazen. En als iemand nooit verschil proeft terwijl het panel dat wel doet, gooi je hem/haar eruit. In de praktijk gaan deze testen nog een niveau dieper, met het scoren van de intensiteit van vastomschreven karakteristieken (bijv. rokerig, waterig, iodinesmaak etc.) en een

strakkere testopzet dan boven omschreven.

De moraal van dit verhaal is tweeledig.

1. Tiefenbrunn is slecht geïnformeerd. Objectieve testmethoden met behulp van panels worden wél gebruikt bij whisky en trouwens ook bij wijn, met een iets ander doel. De distilleerderijen hebben zich op dit gebied verenigd om te zorgen voor uniforme methoden tegen een zo gunstig mogelijke prijs. Een gezamenlijk instituut waarborgt tevens objectiviteit tegenover de, in het kader van het onderzoek anonieme, individuele distilleerderij. Het onbeholpen gestuntel met allerlei methoden binnen de audiowereld en de wat filosofisch getinte verhalen eromheen tonen alleen aan dat audio op dit gebied ver achter ligt bij de voedsel- en genotmiddelen industrie.

2. De A/B schakeling is niet geschikt voor het aantonen van hoorbare verschillen. Identificatie zonder referentie is in het algemeen veel te moeilijk en leidt tot niet-significante resultaten. Als naar de voorkeur wordt gevraagd kan er ook nog het verschijnsel van verdeelde voorkeuren per persoon en zelfs per muziekstuk optreden.

Zo bezien heeft dhr. v. Hessen het zichzelf bijzonder gemakkelijk gemaakt. Feenstra moest wel verliezen. Het zou voor dhr. v. Hessen en voor Quad-father Walker die hetzelfde ook al eens gepresteerd heeft, pleiten als de 24 standen A/B vervangen werden door A/B/X. De proefpersoon moet rustig en zijn eigen tempo aan kunnen houden en liefst moet er over langere tijd met een panel gewerkt worden.

Al met al lijkt het voor de audiowereld de hoogste tijd om wakker te worden en te profiteren van methoden die anderen hebben ontwikkeld.

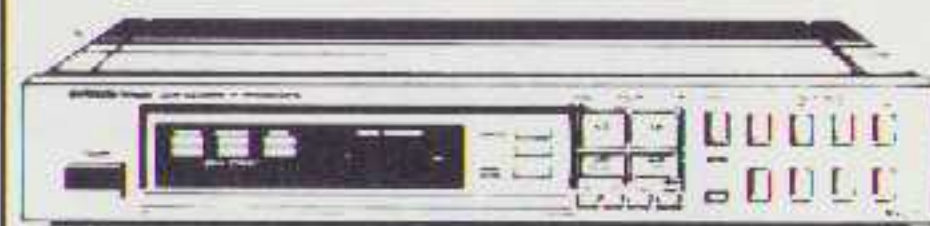
Betrouwbare methoden kosten wel meer tijd dan de "allerindividueelste expressie van de allerindividueelste emotie", waar ook uw blad vol mee staat, maar wij als lezers hebben er meer aan. Het lijkt mij typisch iets voor een "Audio Research Center" en ik zie dan ook reikhalzend uit naar een échte verschiltest tussen versterkers of een versterker en een draad (v. Hessen).

P. Overbosch  
MAASSLUIS

Bij Onkyo zijn we altijd blij met objectieve tests. Want dan zeggen ze dingen over ons, die we zelf in een advertentie niet kunnen schrijven:

**"DE  
T-4017 TUNER  
VAN ONKYO  
BEHOORT  
MEETECHNISCH  
EN GEHOORMATIG  
TOT DE  
TOPKLASSE..."**

Hifi Video Test 11/1983



De T-4017 quartz-synthesizer tuner is uitgerust met het unieke Automatic Precision System. Dit kiest automatisch uit een 4-tal instellingen de beste. Verder 16 voorkeuze stations en daarnaast uitgerust met een automatische afstemming via de "up" en "down" toetsen. Maar eens gehoormatig uitproberen, deze geavanceerde tuner met z'n adviesprijs van f 1095,- Prijs van de T-4015 f 745,- Leverbaar in alum. of zwart.

**"GOED GELUID  
IS GEEN KWESTIE  
VAN GELD  
MAAR VAN  
ONKYO..."**

Acoustical  
Postbus 8, 1243 ZG Kortenhoef  
Telefoon 035 - 61614

**ONKYO hi-fi**

2 jaar garantie

**SOLOSOUND  
IS VERHUISD, MAAR HET  
TELEFOONNUMMER  
BLIJFT HETZELFDE!**

**035 - 4 62 10**

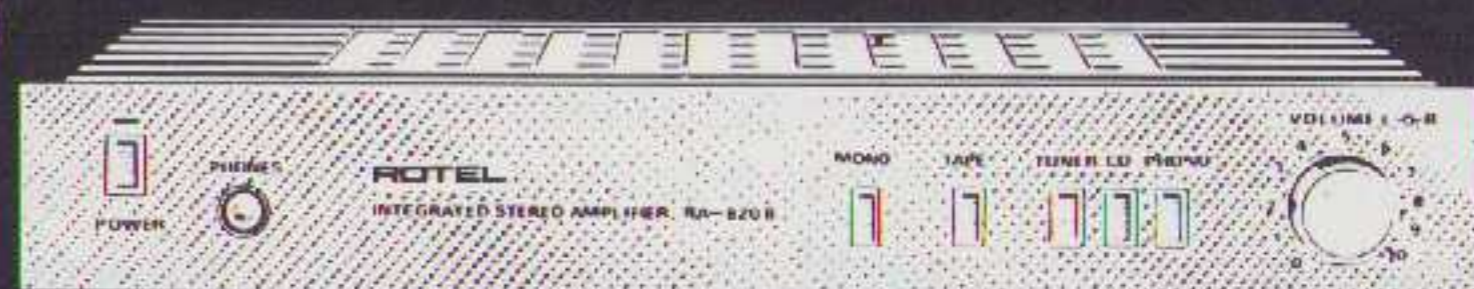
**Ons POSTADRES is vanaf heden:**

**Postbus 1120  
1200 BC Hilversum**

**Goederen naar:**

**Noordereind 37  
's Graveland**

**ROTEL** *hifi*



**RA 820 B VERSTERKER**

*Voortgespruten uit de beroemde RA 820, is de RA 820B de uitvoering voor de veeleisende muziekliefhebber. Door verwijdering van de toonregelingen met hun bijbehorende circuits, heeft het muzieksignaal nu een kortere weg door de versterker af te leggen en dus minder kans om aangetast te worden. De vrijgekomen ruimte is goed benut voor grotere voedingselco's en een gelijkrichter die een grotere stroom kan trekken. Ook de RA 820B heeft een snelle schakeling die 'm geweldig doet klinken. NEW HIFI SOUND zegt "...en voor wat de ROTEL RA 820B betreft, wat zal ik er van zeggen, het is een juweeltje!"*

**DESIGNED BETTER TO SOUND BETTER**

**Jimex**

Frankenslag 9 - 2582 HB Den Haag - Tel. 070-559336

**CLASSIFIED**

**Gratis lezersservice!**

In deze rubriek worden kleine, niet-commerciële advertenties van max. 5 regels opgenomen.

Te koop: hoogwaardige stereo installatie: A&R Cambridge C200 en SA-200 Thorens TD 160S (gemod.) met SME III S, en Klipsch MCZ-10, Alpine PL-85, Yamaha T 1060, en JMR Opus. Alles 1/2 à 2 jaar oud. Prijs: n.o.t.k. Tel: 03404 - 52211

Te koop: Micro Compact Disc speler (1/2 jaar oud) + 35 CD's (klassiek) te beluisteren, fl. 1.950,-. Tel: 078 - 14 23 73

Te koop: Nagra IV-D professionele portable bandrecorder. Volspoor mono. Met batterijlader en netvoeding. Prijs: fl. 3000,-. Tel: 071 - 21 88 22, b.g.g.: 071 - 14 27 77

Te koop: Dynavector DV 6 A mc-trafo 30 ohm. Prijs: fl. 175,-. Technics draaitafel met snaaraandrijving + SME 3009 1 arm + Stanton triple E element. Prijs: fl. 375,-. Markow PPA-1 pre-pre, t.e.a.b. Tel: 030 - 34 01 96

Te koop: 1 paar Elipson 1704 luidsprekers, Quad 33/303, SME-2 arm, Yamaha 1X element. Prijs: n.o.t.k. Tel: 010 - 66 59 68

Te koop: Digitale multimeter. Handykit MK-601. Vaste prijs: fl. 100,-. Tel: 010 - 81 20 43

Te koop: Topklasse tuner-versterker Luxman R 1500 2x90 Watt + birdie filter, in perfecte staat door Audioscript onder-

houden. Mark Levinson JC 1 pre-pre, MC element Denon 207, MM element Stanton 681 EEE. Tel: 03210 - 5667

Te koop: Kenwood KHA 50 pre-pre gemod. + zeer stabiele voeding. Prijs: fl. 350,-. JBL 212 nieuwprijs fl. 6.500,-. Vraagprijs fl. 2.750,-. Tel: 020 - 19 28 44 / 84 49 18

Te koop: Revox G-36 recorder. Tel: 010 - 65 68 74

Te koop: QUAD buizen installatie. Prijs: fl. 1.000 en B&W 70 Imp. LS. Prijs: fl. 1.350,-. Tel: 015 - 56 15 31

Te koop: Yamaha A-1, geïntegreerde versterker. Vraagprijs fl. 850,-. Tel: 020 - 76 32 81

Te koop: GROTE elco's, 51.000 uF - 40 V. Vraagprijs fl. 35,- per stuk. Tel: 076 - 71 13 07

**AUDIO WEEKEND**

Begin '85 (feb/maart) organiseert Audio & Techniek een veelbelovend "Audio Weekend". Het weekend zal worden gehouden in een conferentiecentrum in de buurt van Zeist.

**Tijdens het weekend zullen er activiteiten geboden worden zoals:**

1. Lezingen: Analoog - Digitaal, Perceptie, Techniek, Akoestiek
2. Demonstraties bijzondere produkten: buizenversterkers, electrostatische luidsprekers, CD-spelers, zaalsimulator, audio produkten die ná de Firato zijn geïntroduceerd
3. Demonstraties bijzondere zelfbouwontwerpen: platenspelers luidsprekers (óók electrostatisch) versterkers zaalsimulatoren
4. Live muziek uitvoeringen: klassiek, orgel, jazz etc.

Toegang is uitsluitend mogelijk met een toegangsbewijs.

Voor handelaren is er een speciale „dealerdag”.

In het volgende nummer volgt meer informatie omtrent het programma.

# VAN INGEN

## HI-FI VIDEO

AMSTERDAM  
HOORN  
HEEMSKERK

PURMEREND  
ZAANDAM

Er kan er maar een  
nummer een zijn.

### HI-FI IN DE KOP?

VAN INGEN ● HOORN

VAN INGEN ●

HEEMSKERK

ZAANDAM ●

VAN INGEN ● PURMEREND

VAN INGEN ●

AMSTERDAM ●

VAN INGEN ●

KENWOOD  
harman/kardon

Sansui

MICRO SONY  
phase linear

LUXMAN QUAD

MISSION  
ELECTRONICS

HITACHI

TANDBERG

Technics

BRAUN

IMF  
ELECTRONICS

JK acoustics

elipron

REVOX

DENON  
Nakamichi

KLH BRAUN

JVC B&W

MITSUBISHI

Dual ALPINE  
Finest Sound Performance

Infinity

YAMAHA Hepta

Van Ingen Hi-Fi, een Hi-Fi-speciaalzaak met 5 vestigingen in de kop van Noord-Holland. Winkels die ondanks dezelfde naam een geheel eigen karakter dragen. Waarbij een persoonlijke bediening altijd voorop staat. Winkels die een breed programma-aanbod hebben. Maar zeker geen Hi-Fi-warenhuis. Winkels waar je gewoon eerst alles rustig kunt beluisteren. Kortom winkels voor u.

# VAN INGEN

Purmerend: Ged. Singelgracht 2a, tel. 02990-35550

Zaandam: Westzijde 86, tel. 075-179998

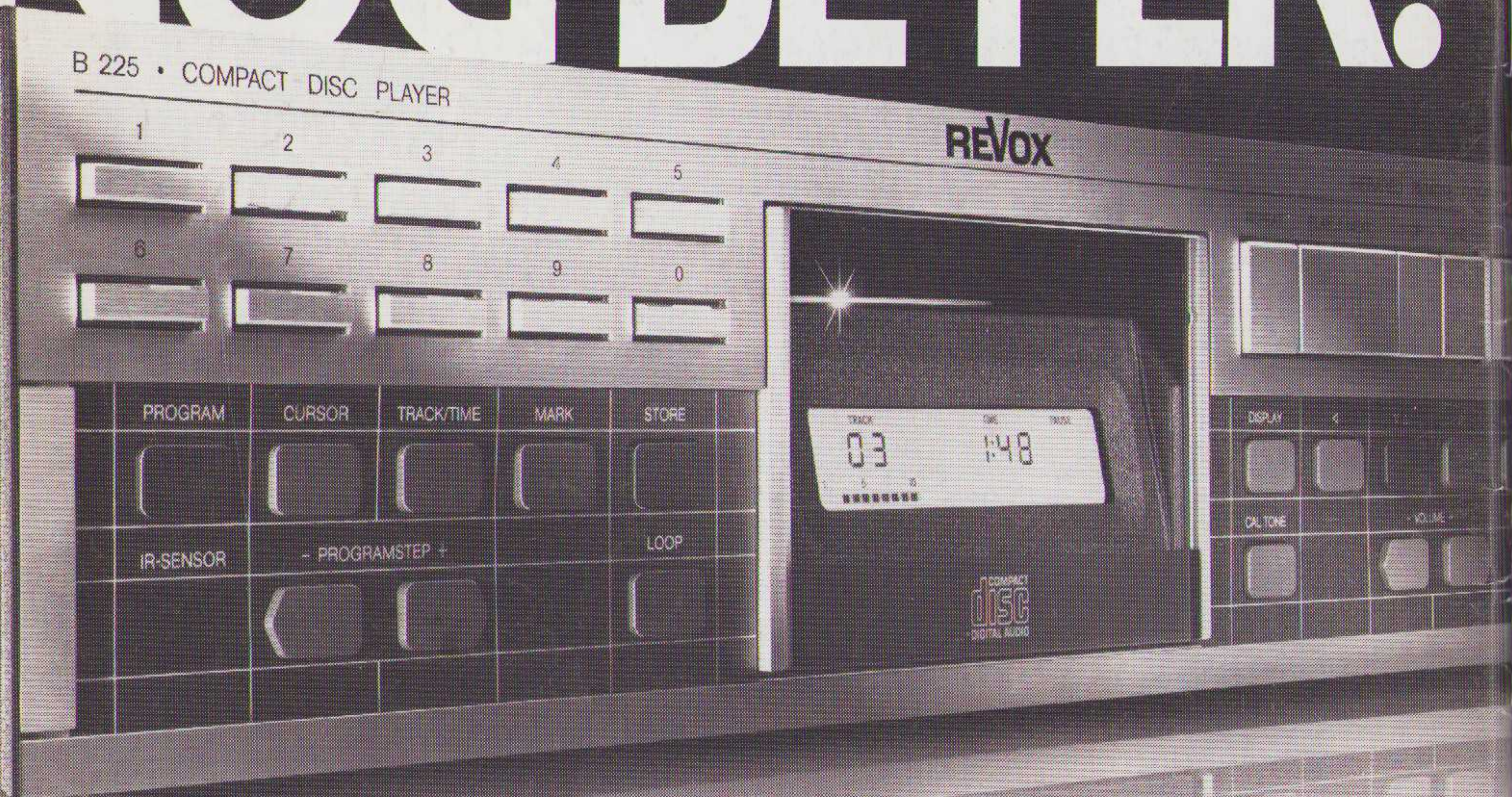
Heemskerk: Deutzstraat 2, tel. 02510-42919

Hoorn: de Blauwe Steen 13, tel. 02290-13505

Amsterdam: Chr. Huygensplein 17, tel. 020-656369 (v.h. Kool)

- Inruil-financiering mogelijk
- Objectieve voorlichting
- Eigen technische dienst

# KON REVOX NOG BETER?



Op het eerste gehoor is dat hoogstens een retorische vraag. Want stel hem aan iedere rechtgeaarde Revox bezitter, aan het puikje van Neerland's hifi-speciaalzaken, of poneer hem in 's werelds strengste audiotests. In al die gevallen krijgt u het bijna hartstochtelijke antwoord dat Revox compromisloos de absolute internationale top vertegenwoordigt.

De vraag heeft dan ook nóg een dimensie. En zo heeft Studer Revox in Zürich hem zich dan ook gesteld... Wie zou - na de inspanningen van Audiotrade - de import, de begeleiding en de service nog

beter op het veeleisende Studer Revox niveau kunnen brengen?

De keus viel op ons, Heynen audio-video BV, dochter van Heynen BV in Gennep. Wij komen dan ook niet bepaald pas kijken. Installeren sinds 1951 professionele audio- en video-studio's (o.a. met Revox en Studer apparatuur). Vertegenwoordigen grote studiomerken als Dolby en EMT. En beschikken in Breukelen over een service-bedrijf dat met de hoogste criteria is bemand en bevoorrad.

Door dat alles vond Studer Revox bij ons de gezochte stap voorwaarts. En wij vinden het zo mogelijk nog belangrijker dat ú van de wijziging weet. Omdat juist bij apparatuur van de Revox perfectie en levensduur niets mag ontbreken aan service tot in de finesses. Daarom stellen wij ons even aan u voor: Heynen audio video BV, Gennep, 08851-11956. En voor alle service en onderdelen: Heynen audio-video BV in Breukelen, 03462-63781.

Bel voor de Revox dealerlijst: 08851-11956, toestel 18.



STUDER REVOX